



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11312087 A**(43) Date of publication of application: **09.11.99**

(51) Int. Cl. **G06F 9/44**
G06F 9/44

(21) Application number: **11020617**(22) Date of filing: **28.01.99**(30) Priority: **28.01.98 JP 10 16205**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(72) Inventor: **ENOMOTO HAJIME**

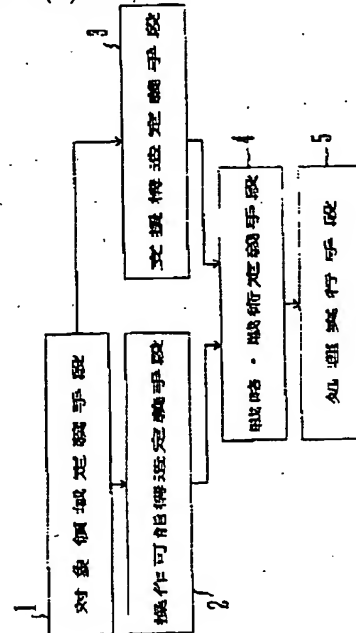
(54) **INTENTION REALIZATION INFORMATION
 PROCESSOR**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an information processor using a computer architecture for allowing a computer to easily realize the intention of a human being.

SOLUTION: This information processor equipped with an object network as a language processing function and a common platform as an interface function with a client is provided with a means 1 for prescribing the objective area of the intention of a client and the attribute, means 2 for dealing an operable structure for the objective area, means 3 for defining a supporting function for realizing the intention, means 4 for deciding a strategy/tactic for realizing the intention by using the defined operable structure and supporting function, and means 5 for executing a concrete processing according to the decided strategy/tactic. When the intention of the client is, for example, a common intention to drive an automobile while preventing collision, the objective area is an oncoming traffic, and the attribute of the area is the number of traffic lanes of a road or road width or the like in the means 1.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-312087

(43)公開日 平成11年(1999)11月9日

(51)Int.Cl.⁸

G 0 6 F 9/44

識別記号

5 3 0

5 5 2

F I

G 0 6 F 9/44

5 3 0 M

5 5 2

審査請求 未請求 請求項の数35 O L (全 49 頁)

(21)出願番号 特願平11-20617

(22)出願日 平成11年(1999)1月28日

(31)優先権主張番号 特願平10-16205

(32)優先日 平10(1998)1月28日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 榎本 肇

千葉県船橋市上山町1丁目118番5号

(74)代理人 弁理士 大曾 義之 (外1名)

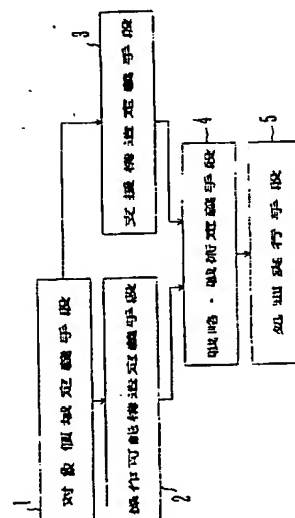
(54)【発明の名称】 意図実現情報処理装置

(57)【要約】

【課題】 人間の意図、例えば対面交通を行う2台の自動車の運転者の衝突防止の意図を実現することができる情報処理装置を提供する。

【解決手段】 言語処理機能としてのオブジェクト・ネットワークと、クライアントとのインタフェース機能としてのコモン・プラットフォームとを備える情報処理装置において、クライアントの意図の対象領域とその属性を規定する手段1と、該対象領域に対する操作可能構造を定義する手段2と、意図実現のための支援機能を定義する手段3と、定義された操作可能構造と支援機能とを用いて意図実現のための戦略・戦術を決定する手段4と、決定された戦略・戦術に従って具体的な処理を実行する手段5とを備える。

本発明の原理構成ブロック図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 意図の対象領域と該領域の属性を規定する対象領域規定手段と、

該意図に関連して該属性が規定された対象領域に対する操作可能構造を定義する操作可能構造定義手段と、

該意図を実現するための支援機能を定義する支援構造定義手段と、

該定義された操作可能構造と支援機能とを用いて、前記意図を実現するための戦略・戦術を決定する戦略・戦術定義手段と、

該決定された戦略・戦術に従って、前記意図を実現するための具体的な処理を実行する処理実行手段とを備えることを特徴とする意図実現情報処理装置。

【請求項2】 前記意図は、名詞オブジェクトと動詞オブジェクトからなる言語処理機能としてのオブジェクト・ネットワークと、

クライアントとの間のインタフェース機構として可視化機能を有するコモンプラットフォームとを用いて実現することを特徴とする請求項1記載の意図実現情報処理装置。

【請求項3】 前記クライアントにおいて一方の抱く意図が、他方の意図と独立的に該クライアントが実現可能な独立意図であることと、

前記対象領域定義手段が、クライアントによる対象領域名の指定を受けてデータベースから該対象領域の独立意図を抽出し、その属性構造を検索して前記属性を規定することと、

前記操作可能構造定義手段が、該独立意図についての操作可能構造の定義のために、該対象領域に対応するオブジェクトネットワークを前記コモンプラットフォーム上に表示し、クライアントの指示に応じて操作可能構造を定義することを特徴とする請求項2記載の意図実現情報処理装置。

【請求項4】 前記クライアントにおいて一方の抱く意図が、該クライアントにおいて他方と協働的に動作することによって実現可能な共通意図であることと、

前記対象領域定義手段が、該協働的に動作する他方とも関連のある属性を規定することと、

前記支援構造定義手段が、該協働的に動作する他方の動作を含む環境データを時々刻々抽出する支援機能を定義することと、

前記戦略・戦術定義手段が該支援機能によって時々刻々抽出される環境データの特徴に応じて適応的に具体的戦術を決定することを特徴とする請求項2記載の意図実現情報処理装置。

【請求項5】 前記クライアントにおいて一方の抱く意図が、他方の意図と相互に相反する相反意図であることと、

前記対象領域定義手段が、該相反意図を有する他方とも関連のある属性を規定することと、

前記支援構造定義手段が、該相反意図を有する他方の動作を含む環境データを抽出する支援機能を定義することと、

前記戦略・戦術定義手段が該支援機能によって抽出される環境データの特徴に応じて、一方の意図を実現させ、前記他方の意図を実現させない戦術を適応的に決定することを特徴とする請求項2記載の意図実現情報処理装置。

【請求項6】 前記コモン・プラットフォームが、前記戦略・戦術定義手段によって決定される戦略・戦術によるクライアントの意図の実現のために、前記操作可能構造定義手段による操作可能構造の定義に際して、前記支援機能としての環境データ抽出機能によって抽出された環境データと共に、操作項目と操作量とをコモン・プラットフォームのディスプレイ上に表示し、該ディスプレイ上、音声、またはキーボードによるクライアントの指示を受け取る対話機能の制御を実行する対話機能制御手段を備えることを特徴とする請求項2記載の意図実現情報処理装置。

【請求項7】 前記対話機能制御手段が、前記情報処理装置側での処理に必要なデータが未定義である時に、該未定義データの定義をクライアントに要求するデータ駆動による対話機能の制御を更に行うことを特徴とする請求項6記載の意図実現情報処理装置。

【請求項8】 前記情報処理装置が、前記クライアントの抱く意図実現のための主役割を果たすエージェントロールサーバと、該エージェントロールサーバの動作を支援する1つ以上のスペシフィックロールサーバとによって階層的に構成されると共に、

該階層の各層のサーバ間で前記意図を統合的に実現するための通信を行う階層間通信手段を更に備えることを特徴とする請求項2記載の意図実現情報処理装置。

【請求項9】 前記クライアントの一方と他方に対応して別のクライアントサーバシステムが設けられ、両者は環境データを共用してなることを特徴とする請求項3あるいは5記載の意図実現情報処理装置。

【請求項10】 言語処理機能としてのオブジェクトネットワークと、クライアントとの間のインタフェース機能としてのコモンプラットフォームと、

クライアントが抱く意図の対象領域と該領域の属性を規定する対象領域規定手段と、

該意図に関連して該属性が規定された対象領域に対する操作可能構造を定義する操作可能構造定義手段と、

該意図を実現するための支援機能を定義する支援構造定義手段と、

該定義された操作可能構造と支援機能とを用いて、前記意図を実現するための戦略・戦術を決定する戦略・戦術定義手段と、

該決定された戦略・戦術に従って、クライアントが抱く意図を実現するための具体的な処理を実行する処理実行

手段とを備え、前記クライアントの抱く意図実現のための主役割を果たすエージェントロールサーバと、
1つ以上のオブジェクトネットワークとコンプラットフォームとを備え、環境データの部分認識を行って該主役割を果たすエージェントロールサーバの動作を支援する支援役割を果たすスペシフィックロールサーバとを備えることを特徴とする意図実現情報処理並列動作システム。

【請求項11】 前記環境データの部分認識による特徴抽出結果が、前記主役割としてのエージェントロールサーバ内の前記戦略・戦術定義手段によって決定される戦略・戦術の内容に関連のある制約項目に該当する時、前記スペシフィックロールサーバが該特徴抽出結果としての制約データをイベント駆動によって該エージェントロールサーバに通知し、
該戦略・戦術定義手段が更に該制約データを用いて戦略・戦術を決定することを特徴とする請求項10記載の意図実現情報処理並列動作システム。

【請求項12】 前記クライアントにおいて一方の抱く意図が、該クライアントにおいて他方と協働的に動作することによって実現可能な共通意図であることと、
前記対象領域定義手段が、該協働的に動作する他方とも関連のある属性を規定することと、
前記支援構造定義手段が、該協働的に動作する他方の動作を含む全体的な環境データを抽出する支援機能を定義することと、
前記スペシフィックロールサーバによる環境データの部分認識から得られる特徴抽出結果が前記主役割としてのエージェントロールサーバ内の前記戦略・戦術定義手段によって決定される戦略・戦術の内容に関連のある制約項目に該当する時、該スペシフィックロールサーバが該特徴抽出結果としての制約データをイベント駆動によって該エージェントロールサーバに通知し、
前記戦略・戦術定義手段が、前記共通意図を抱く他方に対応するシステムの動作との整合性を予測し、戦略としての円滑動作を該通知された制約データを用いた戦術に変換して、戦術を決定することを特徴とする請求項10記載の意図実現情報処理並列動作システム。

【請求項13】 前記クライアントにおいて一方の抱く意図が、他方の意図と相互に相反する相反意図であることと、
前記対象領域定義手段が、該相反意図を有する他方とも関連のある属性を規定することと、
前記支援構造定義手段が、該相反意図を有する他方の動作を含む全体的な環境データを抽出する支援機能を定義することと、
環境データの部分認識による特徴抽出結果が前記主役割としてのエージェントロールサーバ内の前記戦略・戦術定義手段によって決定される戦略・戦術の内容に関連のある制約項目に該当する時、前記スペシフィックロール

サーバが該特徴抽出結果としての制約データをイベント駆動によって該エージェントロールサーバに通知し、
該戦略・戦術定義手段が前記相反意図を抱く相手側に対応するシステムの動作との整合性を予測し、戦略としての相手側の意図実現を防止するための運動変換動作を該通知された制約データを用いた戦術に変換して、戦術を決定することを特徴とする請求項10記載の意図実現情報処理並列動作システム。

【請求項14】 意図の対象領域と該領域の属性を規定する対象領域規定ステップと、
該意図に関連して該属性が規定された対象領域に対する操作可能構造を定義する操作可能構造定義ステップと、
該意図を実現するための支援機能を定義する支援構造定義ステップと、
該定義された操作可能構造と支援機能とを用いて、前記意図を実現するための戦略・戦術を決定する戦略・戦術定義ステップと、
該決定された戦略・戦術に従って、前記意図を実現するための具体的な処理を実行する処理実行ステップとからなる意図実現情報処理方法。

【請求項15】 言語処理機能としてのオブジェクトネットワークと、クライアントとの間のインタフェース機能としてのコンプラットフォームとを用いて情報処理を行う方法において、
クライアントが抱く意図の対象領域と該領域の属性を規定する対象領域規定ステップと、
該意図に関連して該属性が規定された対象領域に対する操作可能構造を定義する操作可能構造定義ステップと、
該意図を実現するための支援機能を定義する支援構造定義ステップと、
該定義された操作可能構造と支援機能とを用いて、前記意図を実現するための戦略・戦術を決定する戦略・戦術定義ステップと、
該決定された戦略・戦術に従って、クライアントが抱く意図を実現するための具体的な処理を実行する処理実行手段とを備え、前記クライアントの抱く意図実現のための主役割を果たすエージェントロールサーバステップと、
1つ以上のオブジェクトネットワークとコンプラット

フォームとを備え、環境データの部分認識を行って該主役割を果たすエージェントロールサーバの動作を支援する支援役割を果たすスペシフィックロールサーバステップとを備えることを特徴とする意図実現情報処理並列動作方法。

【請求項16】 意図の対象領域と該領域の属性を規定する機能と、
該意図に関連して該属性が規定された対象領域に対する操作可能構造を定義する機能と、
該意図を実現するための支援機能を定義する機能と、
該定義された操作可能構造と支援機能とを用いて、前記

意図を実現するための戦略・戦術を決定する機能と、
該決定された戦略・戦術に従って、意図を実現するための具体的な処理を実行する機能とをコンピュータに実現させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項17】 言語処理機能としてのオブジェクトネットワーク機能と、
クライアントとの間のインタフェース機能としてのコモンプラットフォーム機能と、
クライアントが抱く意図の対象領域と該領域の属性を規定する機能と、

該意図に関連して該属性が規定された対象領域に対する操作可能構造を定義する機能と、

該意図を実現するための支援機能を定義する機能と、

該定義された操作可能構造と支援機能とを用いて、前記意図を実現するための戦略・戦術を決定する機能と、

該決定された戦略・戦術に従って、クライアントが抱く意図を実現するための具体的な処理を実行する処理実行手段とを備え、前記クライアントの抱く意図実現のための主役割を果たすエージェントロールサーバ機能と、

1つ以上のオブジェクトネットワークとコモンプラットフォームとを備え、環境データの部分認識を行って該主役割を果たすエージェントロールサーバの動作を支援する支援役割を果たすスペシフィックロールサーバ機能とを前記コンピュータに実現させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項18】 オブジェクト・ネットワークによる言語処理を行い、コモン・プラットフォームによるクライアントとサーバ間のインタフェースを備えた情報処理システムにおいて、

前記クライアントにおいて意図を入力する手段と、
前記サーバにおいてその意図の実現のためのオブジェクトを生成し、該オブジェクトに応じて初期状態を変形することにより前記意図を実現するための状態を生成するオブジェクト生成手段からなる意図実行処理システム。

【請求項19】 前記オブジェクト生成手段は、意図の属する該対象領域を生成する手段と、該対象領域における意図を指定する手段と、

該意図における具体的な目的を特定する手段と、からなることを特徴とする請求項18記載のシステム。

【請求項20】 前記意図は独立的な意図あるいは一方と他方との共通的な意図あるいは一方と他方が相反的な意図であることを特徴とする請求項19記載のシステム。

【請求項21】 前記オブジェクト生成手段は、対象領域生成手段からその属性構造を生成する手段と、前記意図実現のための操作を生成する手段と、意図実現のための支援環境を生成する手段と、支援環境の中から必要な特徴を生成する手段とからなり、

前記意図の目的および操作および支援環境の中から選定

された特徴から意図実現のための戦略および戦術を生成する手段からなることを特徴とする請求項20記載のシステム。

【請求項22】 前記戦略および戦術を生成する手段は、前記操作および選択された特徴とから予測された動きの特徴を出力し、

この予測された動きの特徴と環境情報とを比較し、その差に基づいて操作対象の変形の仕方を決定する手段と、意図の目的を入力して戦術を実行するための特徴制約を入力する手段と、環境データを入力する手段とからなり、

これらの特徴制約と動きの差データと環境情報とから目的に応じた操作量を特定することを特徴とする請求項21記載のシステム。

【請求項23】 前記オブジェクトを生成する手段は、意図により起動されプログラムに従って意図を実現するために必要なデータを生成する手段を階層的に有し、該階層の下位から上位に向かって具体的なデータを各階層で必要とされるデータを選別しながら戻すことにより、初期状態を変形し、意図実現のための状態を生成する手段を有することを特徴とする請求項22記載のシステム。

【請求項24】 前記戦略・戦術定義手段が、総称的な名詞オブジェクトと、該総称的な名詞オブジェクトに作用する総称的な動詞オブジェクトとによって構成される戦略用総称的なオブジェクト・ネットワークと、

同様に総称的な名詞オブジェクトと総称的な動詞オブジェクトとによって構成される戦術用総称的なオブジェクト・ネットワークとを定義することを特徴とする請求項1記載の意図実現情報処理装置。

【請求項25】 前記意図実現情報処理装置が、複数の当事者のそれぞれの部分意図、または従属意図を実現するものであり、

前記戦略・戦術定義手段が、該各当事者に対応する前記戦略用総称的なオブジェクト・ネットワークと戦術用総称的なオブジェクト・ネットワークとをそれぞれ定義することを特徴とする請求項24記載の意図実現情報処理装置。

【請求項26】 前記各当事者に対応する戦略用総称的なオブジェクト・ネットワークと戦術用総称的なオブジェクト・ネットワークとにおいて、前記総称的な名詞オブジェクトに対する属性値として整合的制約項目が付加され、ネットワーク上で該総称的な名詞オブジェクトの前の総称的な名詞オブジェクトに作用する総称的な動詞オブジェクトの動作が該整合的制約項目が満足されるように制御され、該整合的制約項目が満足された後に該総称的な名詞オブジェクトに作用すべき総称的な動詞オブジェクトの動作が行われることを特徴とする請求項25記載の意図実現情報処理装置。

【請求項27】 前記整合的制約項目が、他の当事者を

含む総合的環境データに関する形態的制約項目であることを特徴とする請求項26記載の意図実現情報処理装置。

【請求項28】 前記形態的制約項目が、他の当事者に対する部分認識機能によって抽出された特徴データに関する制約項目であることを特徴とする請求項27記載の意図実現情報処理装置。

【請求項29】 前記整合的制約項目が、他の当事者との間での、前記総称的名詞オブジェクト相互間での動作の同期を含む時相的制約項目であることを特徴とする請求項26記載の意図実現情報処理装置。

【請求項30】 前記各当事者に対応する戦略用総称的オブジェクト・ネットワークを構成する総称的名詞オブジェクトに付加されている整合的制約が複数の当事者間で比較され、該比較の結果が整合するように該各当事者に対応する戦術用総称的オブジェクト・ネットワークの動作が制御されることを特徴とする請求項26記載の意図実現情報処理装置。

【請求項31】 前記情報処理装置が前記クライアントの抱く意図実現のための主役割を果たすエージェントロールサーバと、該エージェントロールサーバの動作を支援する1つ以上のスペシフィックロールサーバとによって階層的に構成され、該エージェントロールサーバとスペシフィックロールサーバとの間で、前記整合的制約項目を表す総称的データから具体的データへの変換が行われることを特徴とする請求項26記載の意図実現情報処理装置。

【請求項32】 前記複数の当事者のそれぞれに対する戦略用総称的オブジェクト・ネットワークと戦術用総称的オブジェクト・ネットワークを構成する総称的名詞オブジェクトのそれぞれ1つ以上が、該複数当事者で構成される環境のデータによって表現され、該環境のデータに当該当事者に対応する整合的制約項目が属性値として付加されることを特徴とする請求項25記載の意図実現情報処理装置。

【請求項33】 前記戦略用総称的オブジェクト・ネットワークを構成する総称的名詞オブジェクトに対する属性値としての整合的制約項目を満足させるためにクライアントに対して要求すべきデータがある時、データ駆動によるクライアントとの対話機能の制御を行う対話機能制御手段を更に備えることを特徴とする請求項24記載の意図実現情報処理装置。

【請求項34】 オブジェクト・ネットワークを用いる言語処理機能と、コモン・プラットフォームを用いるクライアントとの間のインタフェース機能とを備える情報処理装置において、前記クライアントからの意図の入力を受け取る手段と、該入力された意図を実現するために定義される戦略・戦術を表し、総称的名詞オブジェクトと該総称的名詞オブジェクトに作用する総称的動詞オブジェクトとによって

それぞれ構成される戦略用総称的オブジェクト・ネットワークと戦術用総称的オブジェクト・ネットワークとを用いて処理を実行する手段とを備えることを特徴とする意図実現情報処理装置。

【請求項35】 クライアントの抱く意図の対象領域と該領域の属性を規定する機能と、該意図に関連して該属性が規定された対象領域に対する操作可能構造を定義する機能と、該意図を実現するための支援機能を定義する機能と、該定義された操作可能構造と支援機能とを用いて、前記意図を実現するための戦略・戦術を決定する機能と、該決定された戦略・戦術に従って、クライアントの抱く意図を実現するための具体的な処理を実行する機能と、前記戦略・戦術定義機能は、総称的名詞オブジェクトと、該総称的名詞オブジェクトに作用する総称的動詞オブジェクトとによって構成される戦略用総称的オブジェクト・ネットワークを規定する機能と、同様に総称的名詞オブジェクトと総称的動詞オブジェクトとによって構成される戦術用総称的オブジェクト・ネットワークとを定義する機能とからなるものと、をコンピュータに実行させることにより得られたデータを含む記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、クライアントとしての例えば人間が抱く意図、例えば2台の自動車の運転者が相互に衝突を避けながら対面交通を行おうとするような場合の、衝突防止の共通意図を実現するための情報処理装置に関し、そのような意図を実現するためのソフトウェアアーキテクチャを利用する意図実現情報処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】 本発明が対象とする意図は、大きく独立意図、共通意図、および相反意図の3つに分類される。独立意図は、例えばコンピュータグラフィック技術を用いて制作された画像と音声などを統合して、アニメーション映画を作成するような、作成者としての人間が他者の意図とは独立に実現可能な意図である。

【0003】 共通意図は、例えば2台の自動車の運転者が互いに衝突を避けながら対面交通を行おうとする意図のように、他者と協働的に動作して実現される意図である。これに対して相反意図は、例えば空を飛んでいる鳥が海中を泳いでいる魚を捉えて食べたいというような、鳥にとっては捉えて食べたい、魚にとってはうまく逃げたい、というようにお互いに相反する意図である。

【0004】 前述の独立意図としてのアニメーション映画の制作は、従来においては多大な労力、時間、および資源を用いて実現されており、小さな同好グループなどによってその制作を手掛けることは困難である。そこで

より一層現実感のあるアニメーション描写を容易に実現できる、ユーザフレンドリィなコンピュータグラフィックス作品制作支援システムの実現が強く要望されている。

【0005】このような要望を実現させる技術として、描写の対象としてのデータ、およびこれらのデータに対する各種の操作をオブジェクト・ネットワークとしてモデル化した技術が、特開平5-233690号公報（オブジェクトネットワークによる言語処理システム）に開示されている。

【0006】またこのオブジェクト・ネットワークに対応してユーザが指示やデータを与えたり、コンピュータの実行結果などを表示する各種ウィンドウを有するインタフェースとしてのコモン・プラットフォームを備える情報処理装置が、特開平7-295929号公報（コモン・プラットフォーム機能による対話的情報処理装置）に開示されている。

【0007】更に特開平9-297684号公報（オブジェクト・ネットワークによる情報処理装置）には、これらのオブジェクト・ネットワークとコモン・プラットフォームとを利用して、可視性、対話性、協調性を持つアプリケーションの開発が容易なシステムを実現する技術が開示されている。

【0008】しかしながら、例えばアニメーション映画において現実感のある描写を容易に実現するためには、制作者としての人間が意図することをコンピュータに実現させる必要があるが、人間が意図すること、すなわち人間の考えていることは一般に複雑であり、これをコンピュータが実行できるように指示することは、従来複雑で、手間の掛かるものとなっていた。

【0009】本発明は、人間の意図することを容易にコンピュータに実現させるためのコンピュータアーキテクチャを利用する情報処理装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理構成ブロック図である。同図は言語処理機能としてのオブジェクト・ネットワークと、クライアントとの間のインタフェース機能としてのコモン・プラットフォームとを備える意図実現情報処理装置の原理構成ブロック図である。

【0011】以下に本発明で用いる用語を説明する。
意図：アニメーションにおいて、オブジェクトの独立動作、共通動作、相反動作を実現する人間の意図をそれぞれ独立意図、共通意図、相反意図と呼ぶ。さらにプログラムが実行された段階で、オブジェクトが独立動作、共通動作、相反動作を行うとき、オブジェクトそのものの意図を独立意図、共通意図、相反意図と呼ぶ。

【0012】環境：対象領域中において、該当事者を囲む周辺データについて図32のSupporting FUNCTION が

採取するものを該当事者は環境と認識し、その中の重要データをSelected FEATUREとして、Identifyし、戦略・戦術部に渡すデータを環境データとして処理する。

【0013】戦略：総称的オブジェクト・ネットワークによって、図32のgoal INTENTIONを満足するような総称的アルゴリズムの設定を行う部分。

戦術：戦略を規定する総称的オブジェクト・ネットワーク中の総称的動詞オブジェクトを、総称的オブジェクト・ネットワークとして整合的制約を伴って総称的動きを具体的動きに変換し、意図を満足するように規定する。

【0014】整合的制約：オブジェクト間の関係を制約条件として定義

本発明は意図実現情報処理をデータモデル、オブジェクトモデル、役割モデル、プロセスモデルの4つのモデルをそれぞれ階層化するオブジェクト指向の表現及び実現手段を用いて実現する。

【0015】図1において対象領域定義手段1は、クライアントが抱く意図の対象領域と、その領域の属性を規定するものである。クライアントが抱く意図が、例えば前述の衝突を避けながら自動車の運転を行おうとする共通意図の場合には、対象領域は対面交通、その領域の属性は道路の車線の数や、道路幅などである。

【0016】操作可能構造定義手段2は、意図に関連して属性が規定された対象領域に対する整合的制約に基づく操作可能構造を定義するものである。対象領域が対面交通である場合には、例えば自動車のハンドルやブレーキ等の役割機能すなわち、オブジェクト・ネットワークの集合体について、その機能について定義を行うものの操作可能範囲などが操作可能構造として定義される。

【0017】支援構造定義手段3は、意図を実現するための支援機能、例えば2台の自動車の位置を含む環境データを獲得するため支援機能を定義するものである。戦略・戦術定義手段4は、操作可能構造定義手段2によって定義された操作可能構造と、支援構造定義手段3によって定義された支援機能とを用いて、クライアントの抱く意図を実現するための戦略・戦術を決定するものである。例えば対面交通の場合には、戦略としての円滑動作に対応して、戦術が決定される。

【0018】処理実行手段5は、戦略・戦術定義手段4によって決定された戦略・戦術に従って、クライアントの抱く意図を実現するための具体的な処理を実行するものである。

【0019】クライアントの抱く意図が、他者の意図と独立的にそのクライアントが実現可能な独立意図である場合には、対象領域定義手段1によって、クライアントによる対象領域名の指定に応じて、データベースからその対象領域の独立意図が抽出され、その属性構造が検索されて、対象領域の属性が規定され、操作可能構造定義手段2によって対象領域に対応するオブジェクト・ネットワークがコモン・プラットフォーム上に表示され、ク

クライアントの指示に応じて操作可能構造が定義される。

【0020】またクライアントの抱く意図が、そのクライアントと他者とが協働的に動作することによって実現可能な共通意図である場合には、対象領域定義手段1によって協働的に動作する他者とも関連のある属性が規定され、支援構造定義手段3によって協働的に動作する他者の動作を含む環境データを抽出する支援機能が定義され、戦略・戦術定義手段4によってその支援機能によって抽出される環境データの特徴に応じて、具体的戦術が決定される。

【0021】更にクライアントの抱く意図が、他者の意図と相互に相反する相反意図である場合には、対象領域定義手段1によってその相反意図を有する他者とも関連のある属性が規定され、支援構造定義手段3によってその相反意図を有する他者の動作を含む環境データを抽出する支援機能が定義され、戦略・戦術定義手段4によって、その支援機能によって抽出される環境データの特徴に応じて、自己の意図を実現させ、他者の意図を実現させない戦術が適応的に決定される。

【0022】更に本発明の実施の形態としては、前述の意図実現情報処理装置がクライアントの抱く意図実現のための主役割を果たすエージェントロールサーバとして1つ以上のオブジェクト・ネットワークとコモン・プラットフォームとを備え、環境データの部分認識を行って、主役割を果たすエージェントロールサーバの動作を支援する支援役割を果たすスペシフィックロールサーバと共に、意図実現情報処理並列動作システムを構成する。

【0023】以上のように本発明によれば、言語処理機能としてのオブジェクト・ネットワークと、クライアントとの間のインタフェース機能としてのコモン・プラットフォームとを備える情報処理装置において、最終的にクライアントの抱く意図を実現するための戦略・戦術が決定され、その戦略・戦術に従って具体的な処理が実行される。

【発明の実施の形態】本発明は、言語処理機能としてのオブジェクト・ネットワークと、クライアント、例えばユーザとサーバとの間のインタフェース機能としてのコモン・プラットフォームとを備える情報処理装置において、クライアント、例えばユーザが抱く意図を実現する意図実現情報処理装置に関するものであるが、まずその前提技術となるオブジェクト・ネットワークとコモン・プラットフォームとについて説明する。

【0024】図2はオブジェクト・ネットワークを用いる情報処理装置の基本的な構成を示すブロック図である。同図において情報処理システムは、分野記述言語によって記述されたシステム記述を格納しているメモリ10、そのシステム記述の入力を受けて構文を解析し、実行システム12に対するデータを生成するトランスレータ11、実行システム12、およびトランスレータ11

によって生成されたデータのうち、オブジェクト・ネットワークの管理情報を格納するメモリ16から構成されている。

【0025】分野記述言語によるシステム記述を格納するメモリ10の内部には、オブジェクト・ネットワークの定義や、必要な関数の定義、およびウィンドウの定義などが格納されている。ウィンドウについては、後述するコモン・プラットフォームと関連させて説明する。

【0026】実行システム12の内部には、プロセスの並行処理のための制御などを行うプロセス構築管理機構13、オブジェクト・ネットワークを構成するオブジェクトのうちの名詞オブジェクトを管理する名詞オブジェクト管理機構14、同じく動詞オブジェクトの実行制御機能を持つ動詞オブジェクト制御機構15を備えている。

【0027】図3は一般的なオブジェクト・ネットワークの説明図である。オブジェクト・ネットワークは情報処理装置におけるデータ、およびそれらのデータに対する操作手段をオブジェクトとして管理するためのものであり、オブジェクトは名詞オブジェクトと動詞オブジェクトとの2種類に大きく分類される。そして、図3(a)に示すように、名詞オブジェクトがノード、動詞オブジェクトがブランチとして表現されたオブジェクト・ネットワーク20が構成される。このオブジェクト・ネットワークにおいてあるノードとしての名詞オブジェクトに、ブランチとしての動詞オブジェクトに相当する関数の内容を作動せると、その動詞オブジェクトに対応するブランチの先端にある名詞オブジェクトが目的対象として得られるようにネットワークが構成される。

【0028】図3(b)に示すように、名詞オブジェクト21については普通名詞に対応する集合オブジェクト21aと、固有名詞に対応する個別オブジェクト21bとが存在し、個別オブジェクト21bは集合オブジェクト21aから生成される。

【0029】また図3(c)に示すように、動詞オブジェクトに対しては総称的関数24と具体的関数25の2つの種類が存在する。具体的関数25は、目的対象としての名詞オブジェクトを得る場合に、実際に名詞オブジェクトに対する実行処理を行うことが可能な関数である。具体的関数25は、総称的関数24に対して制約条件23が付加されることによって得られる。この総称的関数24から具体的関数25への変換は、動詞オブジェクト制御機能15によって制御される。

【0030】図4はオブジェクト・ネットワークの具体例である。このネットワークは、図2のメモリ10に格納されている分野記述言語によるシステム記述の分野が画像分野に関するものであり、画像を描画するためのオブジェクト・ネットワークを示す。図4(a)の左側は項目ネットワーク、右側は属性ネットワークであり、これらの2つのネットワークによってオブジェクト・ネット

10

20

30

40

50

ワークが構成される。

【0031】図4(a)の左側の項目ネットワークについて、まず説明する。同図(b)に示すように、画像を描画する場合に最初は何もない状態(1)であり、例えばユーザによってディスプレイ上のある点がマウスなどによって指定されることによって、セットポイントという動詞オブジェクトに対応する操作がなされ、ポイントという名詞オブジェクトが得られる。例えばユーザとのインタフェースオペレーションによって、このセットポイントに対応する複数の点が描かれ、それらの点に対してリストポイントという動詞オブジェクトに対応する操作が実行されることにより、(3)に示すポイントシーケンスという名詞オブジェクトが得られる。更にこの名詞オブジェクトに対して、ジェネレートカーブという動詞オブジェクトを作動させることによって、ラインセグメント、例えば線分に相当する名詞オブジェクトが得られる。

【0032】図4(a)右側の属性ネットワークは、左側の項目ネットワークに対応して描画に際して色付けを行うためのものであり、そのネットワークのそれぞれの名詞オブジェクトは、項目ネットワーク上の対応する名詞オブジェクトによってアイデンティファイされる。属性ネットワーク上でも、何もない状態から、ルミナンスデータの動詞オブジェクトの作動によって、それぞれの点に対する輝度を指定するルミナンスオンザポイントの名詞オブジェクトが得られ、更にこの名詞オブジェクトにインディビジュアルリストという点のリスト、およびその点に対するルミナンスを指定するオブジェクトの作動によって、ルミナンスオンザポイントシーケンスという名詞オブジェクトが得られ、更にジェネレートルミナンスデータアロングラインセグメントという動詞オブジェクトを作動させることにより、ルミナンスオンザラインセグメントという名詞オブジェクトが最終的に得られる。

【0033】図5は図2の名詞オブジェクト管理機構14の詳細構成を示すブロック図である。同図において名詞オブジェクト管理機構14は修飾管理機構30、名前づけ機能31、名前管理機能32、および参照指示機能33によって構成され、集合オブジェクト21aおよび個別オブジェクト21bを管理するものである。

【0034】また、名詞オブジェクト管理機構14は、修飾管理機構30を備える。修飾管理機構30は集合オブジェクト21a、個別オブジェクト21bのそれぞれに対する制約条件、例えば名詞オブジェクトを修飾する形容詞としての制約条件35a、35bを備えると共に、これらの制約条件の妥当性の判定などを行う制約条件妥当性検査/制約条件付加機能34を備えている。

【0035】名前づけ機能31は、例えば個別オブジェクト21bに対してユーザ、またはシステムが名前をつけることを可能にするものであり、名前管理機能32は

その名前を管理するものである。また参照指示機能33は、例えば特定の個別オブジェクト21bを他のオブジェクトと区別して参照可能とするものである。

【0036】図6は動詞オブジェクトに対応する具体的な関数の実行管理の説明図である。同図において関数の実行管理は、図2に図示されない関数実行管理機構40によって実行される。

【0037】関数実行管理機構40は、指定された動詞オブジェクトに対応する関数の具体的実行に際して、その関数実行の開始前制約条件23a、作動中制約条件23b、および終了制約条件23cの条件の基に、具体的な関数の実行41を管理する。すなわち関数の作動要求に対応して、開始前制約条件23aについて他の制約条件と合わせて検査を行った後に、具体的な関数の実行41を行わせ、関数の実行中においても作動中制約条件23bの条件検査を実行し、更に関数実行終了時には終了制約条件23cの検査を実行する。

【0038】例えば円弧を描く場合に少なくとも3点の座標値が定められている必要がある。もし2点の座標値しか定められていない場合には、円弧を描く関数の実行は不可能となる。しかし開始前制約条件23aの検査によって、関数実行管理機構40はこのような条件を事前に検査することが可能となり、必要に応じて3点目の座標値の入力をユーザに対して要求する関数を自動的に起動させることも可能となる。

【0039】次にコモン・プラットフォームについて説明する。図7はクライアント51、例えばユーザとクライアント51から指示された処理を実行するためのサーバ53との間に、インタフェースとしてコモン・プラットフォーム52を有する情報処理装置の基本構成ブロック図である。同図においてコモン・プラットフォーム52は、クライアント51との間でのデータ入出力などのためのウィンドウ54、制御システム55、ウィンドウ54と制御システム55との間のデータ表示形式などの整合をとるためのコミュニケーションマネージャ56を備えており、またサーバ53は一般に複数のサービス・モジュール57から構成されているものとする。

【0040】ウィンドウ54は、ネットワーク・オペレーションウィンドウ61とデータ・ウィンドウ62とから構成され、ネットワーク・オペレーションウィンドウ61の中のオペレーションウィンドウ61aは、例えばクライアント51側からの各種オペレーションに関する指示を可能とするような画像や文字を表示するものである。コマンドウィンドウ61bはクライアント側から各種コマンドを指示可能にするための画像や文字を表示するものであり、メッセージウィンドウ61cは例えばシステム側からクライアントに対するメッセージを表示するためのものである。データウィンドウ62も、処理結果を表示するためのデータウィンドウ(I)62aと、処理に必要な制約データなどを表示するためのデータウ

インドウ (II) 62b とから構成される。

【0041】コミュニケーションマネージャ56はウィンドウ54を介してクライアント51とサーバ53との間で交換されるデータの表記形式を変換するものであり、この表記形式の変換については更に後述する。

【0042】制御システム55は、例えば後述するウェルシステムの一部であり、オブジェクト・ネットワークに対応した処理を制御するためのウェル・カーネル63、ウィンドウ54における各種ウィンドウの選択などを制御するウィンドウマネージャ64、ウィンドウにおけるデータ表示などを制御するディスプレイマネージャ65、オブジェクト・ネットワークにおける動詞オブジェクトに対応する関数の実行を制御する関数実行マネージャ66から構成されている。更にウェル・カーネル63は、オブジェクト・ネットワークも一種のデータとして、ネットワークのグラフ構造を処理するためのグラフ構造エディタ67を備えている。

【0043】図7においてクライアント51から処理対象の指示が与えられると、サーバ53はその処理対象領域を表現するオブジェクト・ネットワークを呼び出す。グラフ構造エディタ67は、ウェル・カーネル63の作業領域上にそのオブジェクト・ネットワークを格納する。この格納結果に基づいて、ウィンドウマネージャ64などの制御により、かつコミュニケーションマネージャ56の仲介によって、オブジェクト・ネットワークがオペレーションウィンドウ61aに表示される。

【0044】クライアント51は、オペレーションウィンドウ61aに表示されたオブジェクト・ネットワーク上の全部、または一部のノードなどを特定して、システムに指示を与える。この指示に対して、コミュニケーションマネージャ56は、その指示の内容を解釈し、サーバ53に対して指示された名詞オブジェクトに対応するテンプレートの呼び出しを行わせる。このテンプレートについては後述する。

【0045】データ・ウィンドウ (II) 62b に、例えば名詞オブジェクトなどに対応して存在する制約データが表示され、クライアント51はその制約データを選択し、その選択結果に基づいてサーバ53がクライアント51の指示に対応する処理を実行し、その実行結果はデータ・ウィンドウ (I) 62a に表示される。その実行結果はクライアント51によって評価され、次の指示が行われる。

【0046】図7のコモン・プラットフォームを用いた情報処理装置では、ウィンドウ54上ではクライアント51としてのユーザに最も適したデータの表示形式が使用され、そのデータをコモン・プラットフォーム52においてデータ処理装置内部での処理用のデータ形式に変換することによって、ユーザにとってシステムが使用しやすくなっている。

【0047】クライアント51としての人間にとって

は、データの形式はテキスト形式よりはグラフのような図や画像の方が分かりやすく、また指示を与える上でも容易である。特に点や線については、データウィンドウ62の上で直接に、あるいはマウスを使用して指示を与えることが望ましい。

【0048】一方サーバ53側としての計算機にとっては、点については (x, y) の座標として数値化され、線については始点から終点までの画素をリストの形式として表す方が処理効率がよくなる。

【0049】すなわちコモン・プラットフォーム52とクライアント51の間では、点や線を表すデータについてはそれらを実態で表示することによって、参照しながら指示できるようにすることが望ましく、またサーバ53との間ではデータをインデックス形式で特定可能とすると共に、例えばクライアント51による指示の結果のデータについては一括転送したり、連合して処理したりすることが望ましい。

【0050】図形や画像を表すデータについては、クライアント51との間ではそれらを実態表示し、それによってクライアント51がその図形や画像を用いて指示できるようにすると共に、サーバ53との間ではリスト構造や、ラスタ構造でデータを特定可能とする表記形式が用いられる。

【0051】データ要素については、クライアント51との間では名前による指示を可能とし、サーバ53との間で名前ヘッダでそのデータ要素を特定する表記形式が用いられる。

【0052】本発明の実施形態においては、図7のコモン・プラットフォーム52とサーバ53を含む情報処理装置において、データおよびそのデータに対する処理をオブジェクトとして扱い、それらをグラフ表現したオブジェクト・ネットワークによって情報処理を実行する WEL (ウィンドウ・ベースド・エラボレーション・ランゲージ) と略称される機能言語を用いるウェルシステムが用いられる。

【0053】図8はウェルシステムとオブジェクト・ネットワークとの関係の説明図である。同図において72a, 72b, および72cはそれぞれある特定の処理分野であり、特に72cはカラー画像生成・色付け処理分野を表している。73a, 73b, 73cはそれぞれ分野72a, 72b, および72cに対応するオブジェクト・ネットワークであり、特に73cは描画用サービスモジュールと組み合わせられた描画用のオブジェクト・ネットワークである。グラフ構造エディタ71は、様々なオブジェクト・ネットワークに対応することが可能な、拡張されたエクステンシブル・ウェルシステムのグラフ構造エディタである。

【0054】このウェルと略称される機能言語に対して、ある特定の分野に対応するオブジェクト・ネットワークを与えると、そのオブジェクト・ネットワークの処

10

20

30

40

50

理がプログラムレスで実行される。またこの言語はウィンドウ指向の言語であり、クライアントとのインタフェースとしてウィンドウを用いることによって、クライアント・サーバモデルが実現される。

【0055】図8においてカラー画像生成・色付け処理分野72cに対応して、必要とされるウィンドウと、対応する処理を行うサービスモジュールに応じたオブジェクト・ネットワーク73cを組み合わせることによって、ウェルシステムはカラー画像生成・色付け処理分野72cに対応するウェルシステム74になる。他の分野10 に対応するオブジェクト・ネットワーク73a、または73bを組み合わせることにより分野72a、または72bに対応する別のウェルシステムが生成される。

【0056】図9、および図10はオブジェクト・ネットワークを用いるデータ処理のフローチャートである。図9において処理が開始されると、まずステップS1で該当のオブジェクト・ネットワークが図7のサーバ53によって呼び出される。例えばカラー画像生成・色付け処理分野における処理を行う場合には、図4のオブジェクト・ネットワークが呼び出される。呼び出されたオブジェクト・ネットワークは、ステップS2でグラフ構造エディタ67によってウェル・カーネル63上の作業領域に格納され、ステップS3でウェル・カーネル63によってウィンドウマネージャ64、ディスプレイマネージャ65が起動され、コミュニケーションマネージャ56の仲介によってオブジェクト・ネットワークがオペレーション・ウィンドウ61aに表示される。

【0057】クライアント51は、ステップS4で表示されたオブジェクト・ネットワークの一部、例えばブランチを指定して、システムに対する指示を与える。この指示はコミュニケーションマネージャ56によって識別され、ウェル・カーネル63の仲介により、サーバ53によってステップS5で行先ノード、すなわちブランチの先端にある名詞オブジェクトに対するテンプレートが呼び出され、ステップS6でサービス・モジュール57によってテンプレートに対応した領域の準備が行われる。

【0058】続いて図10のステップS7で、コモン・プラットフォーム52側でそのテンプレートに対応する制約データが抽出されてデータ・ウィンドウ(II)62bに表示され、クライアント51によって、ステップS8で表示された制約データの中から特定の制約データが選択され、その選択結果はコミュニケーションマネージャ56によって識別され、ウェル・カーネル63の仲介によってサーバ53に送られ、ステップS9で実行計画が作成される。

【0059】作成された実行計画に従って、ステップS10でサービス・モジュール67によりユーザによって指定された処理、例えば線引きや色付けなどの処理が実行され、ステップS11でその結果がデータ・ウィンド

ウ(I)62aに表示され、クライアント51によりステップS12でその処理結果が評価され、次の指示が行われる。

【0060】図11は、コモン・プラットフォームを備えた情報処理装置において、カラー画像生成・色付け処理を行う場合の処理方式を示している。ここでは、図4で説明したオブジェクト・ネットワークのうちの右側の属性ネットワークにおける、点に輝度を与えるルミナンスオンザポイントの生成処理について説明する。

【0061】まずクライアント51から、処理指示としてルミナンスオンザポイントの生成要求がコモン・プラットフォーム52を介してサーバ53に与えられると、サーバ53から実行関数の計画に必要な制約データ/条件として、どの点に輝度を与えるかの情報の要求が出され、クライアント51側は条件選択として点のアイデンティファイが行われ、その点の指定、すなわちアイデンティファイに対しては、コモン・プラットフォーム52を介して、サーバ53側で後述するようにテンプレートのインデックスを参照することによってその点の認識が行われ、関数実行の計画に必要なデータとしてその点にのせるべき輝度データの選択が、クライアント51側に要求される。

【0062】この要求は輝度・色度ダイアグラムとしてクライアント51側に与えられ、クライアント51側からデータ/条件/関数選択として、輝度・色度ダイアグラム上で点にのせるべき輝度・色度データがサーバ53側に応答され、サーバ53側ではテンプレートにそのデータを代入して処理を実行し、実行結果としてのカラー画像をコモン・プラットフォーム52を介してクライアント51側に提示し、クライアント51側ではその実行結果を画像認識によって評価し、次の処理の指示に移行する。

【0063】図12はサーバ53側での処理において用いられるテンプレートの例である。このテンプレートは、例えば図4のポイントの名詞オブジェクトに対応するテンプレートを示し、その点のディスプレイ画面上での座標X、Y、システム側で座標を用いることなくその点を特定するためのインデックス、およびその点に対する属性データ、例えば輝度、色度などのデータが格納される形式となっている。

【0064】図13は、例えば図4のラインセグメントという名詞オブジェクトに対応するテンプレートの例である。ラインセグメント用テンプレートでは、ラインセグメントを構成する主要点No. 1, No. 2, ..., No. nのそれぞれについてのテンプレート上の属性データ格納領域にその点の輝度および色度ベクトルに加えて、それぞれ他の1つの点を指示するポイントが格納され、これらのポイントによって全体が1つのラインセグメントに対応するテンプレートとして定義されることになる。

【0065】図14は、一般的な総称的オブジェクト・ネットワークから、特定の処理を行わせるためのスペシフィックオブジェクト・ネットワークを生成する方法の説明図である。例えば数学において変数を一般化して与えた公式が用意されるように、パラメータや制約条件などを一般化して与えた形式の総称的（ジェネリック）オブジェクト・ネットワーク76が用意される。そして特定の処理を行わせるためのパラメータや制約条件77がジェネリックオブジェクト・ネットワーク76に組み込まれることによって、特定の処理のためのスペシフィックオブジェクト・ネットワーク78が作られる。

【0066】図15はエージェントを持つ情報処理装置の構成ブロック図である。図7と比較すると、クライアント51と図7のサーバ53に対応するスペシフィックロールサーバ81の間に、エージェントロールサーバ80が備えられている。同図においては、エージェントロールサーバ80が、クライアント51と実際に具体的処理を実行するスペシフィックロールサーバ81との間で、例えば旅行仲介業者のような役割を果たすものとして設けられる。

【0067】表示的プロセス82と、従属表示的プロセス83は、それぞれクライアント51とエージェントロールサーバ80との間、エージェントロールサーバ80とスペシフィックロールサーバ81との間で必要なデータ表示などを行う表示プロセスである。クライアント51とエージェントロールサーバ80の間では、表示的プロセス82を使用してサービスの要求とそれに対する応答とが実行される。

【0068】エージェントロールサーバ80は、クライアント51の指示に従ってサービス計画を準備し、その役割を実行すべきサーバ、すなわちスペシフィックロールサーバ81を検索し、サービス役割割り当て計画を作成して、従属表示的プロセス83を介してスペシフィックロールサーバ81に対して役割機能の実行を要求する。

【0069】スペシフィックロールサーバ81は割り当てられたサービス実行計画に対する処理を行い、その処理の結果を従属表示的プロセス83を介してエージェントロールサーバ80に提示する。エージェントロールサーバ80はサービス結果の内容をチェックした後に、その結果をクライアント51に対して表示的プロセス82を介して提示する。

【0070】図15の表示的プロセス82、および従属表示的プロセス83は、それぞれ図7で説明したコモン・プラットフォームの形式によって実現される。そしてエージェントロールサーバ80はサービスモジュール57の1つとして実現されることができ。

【0071】図16はエキスパートの存在を考慮した情報処理装置の構成ブロック図である。同図においては、スペシフィックロールサーバとして、図15と異なって

複数のスペシフィックロールサーバ81a, 81b, ... が設けられている。それぞれのスペシフィックロールサーバは、それぞれ特定の割り当てられたサービスを別々に実行し、それらの結果をエージェントロールサーバ80が統合してクライアント51の指示に従った処理を実行するものである。エージェントロールサーバ80はコモン・プラットフォーム82とともにウェルシステム83を構成し、例えばスペシフィックロールサーバ81aはコモン・プラットフォーム82aとともにウェルシステム83aを構成する。

【0072】図16において、エージェントエキスパート85はクライアント51とエージェントロールサーバ80との間の情報交換を援助するものであり、またスペシフィックエキスパート86はエージェントロールサーバ80と複数のスペシフィックロールサーバ81a, 81b, ... との間での情報交換を援助するものである。

【0073】クライアント51は、例えばユーザとして人間であるが、エージェントエキスパート85やスペシフィックエキスパート86はそれぞれ人間に限られるものではなく、インテリジェント機能を持つ処理ユニットによって実現可能である。

【0074】図16においてクライアント51はある特定の問題解決をエージェントロールサーバ80に依頼するが、この依頼にあたってエージェントエキスパート85は専門家としてエージェントロールサーバ80が実行すべき処理に対応してジェネリックオブジェクト・ネットワークを構成し、それから実際に特定のパラメータや制約条件が組み込まれたスペシフィックオブジェクト・ネットワーク、一般に複数のスペシフィックオブジェクト・ネットワークを作成し、エージェントロールサーバ80によるサービス計画作成を援助する。

【0075】同様にスペシフィックエキスパート86は、エージェントロールサーバ80によって作成されたサービス計画に対応して、それぞれのスペシフィックロールサーバ81a, 81b, ... に割り当てられたサービスを実現するためのオブジェクト・ネットワークと、それに関連するテンプレートの設計などを行い、スペシフィックロールサーバ81a, 81b, ... における処理を援助する。

【0076】次にオブジェクト・ネットワークとコモン・プラットフォームを用いた情報処理装置における役割機能と対話機能とについて説明する。図17は役割の定義を説明する図である。同図に示されるように、役割はオブジェクト・ネットワークの構造体として定義され、実行処理の単位として機能するものである。役割に対してはその名前が与えられ、その名前によってシステム内外での役割の参照が行われる。

【0077】1つの役割の内部における複数のオブジェクト・ネットワークの関係は、それぞれのオブジェ

10

20

30

40

50

クト・ネットワークを構成するオブジェクトに対して定義されている制約に対応して、オブジェクトの属性値の間の関係式として規定される。なお役割は1つのオブジェクト・ネットワークだけから構成されることもできる。

【0078】本発明の情報処理装置においては、例えば複数の役割が実行処理を行って総合的にユーザからの指示を満足させるためには役割の間の協調動作が必要になる。そのために役割の間での対話機能の充実と、自由な通信形態の提供が必要である。またユーザからの要求を満足させるためには、ユーザ（支援役割の1つと考えることができる）とサービスを行うシステムとの間で、効率的な対話機能を提供することが必要である。前述のようにユーザとシステムとの間のインタフェース機能はコモン・プラットフォームによって実現される。

【0079】このようなデータ処理装置においてユーザとシステムとの間、または複数の役割同志の間で、効率的な対話機能としてイベント駆動と、データ駆動との2種類が用いられる。

【0080】まずイベント駆動としては、例えばクライアントがコモン・プラットフォーム上の名詞オブジェクトを実現するようにシステムに対して要求を行う。システム側ではコモン・プラットフォームからその要求を受け取ったサーバが、その実行結果をレスポンドしてクライアント側に返す。

【0081】またデータ駆動としては、例えばシステム内で現在扱われている名詞オブジェクトに対応するテンプレート内である属性に対応した値が定義されていない時、その属性値の設定がシステムからクライアント側に要求される。その要求に際しては、属性値が未定義であることがデータウィンドウ上で表示され、そしてこのデータウィンドウ上で必要な属性値の定義がクライアント側に要求される。

【0082】図18は、このようなイベント駆動とデータ駆動とに基づく対話機能の説明のための、ウェルシステム内部での処理の動きを説明する図である。また図19は、図18に対応してイベント駆動とデータ駆動とに基づく対話機能の処理を示すフローチャートである。図18、および図19を参照して、イベント駆動とデータ駆動とに基づく処理について説明する。

【0083】まず図19のステップS101でクライアント、例えばユーザは図18のコモン・プラットフォーム上のオペレーションウィンドウ100に表示されているオブジェクト・ネットワークの中の例えば1つのオブジェクトを、システムに対する要求として指示する。これはイベント駆動に相当する。このユーザの指示に対応して、ステップS102でそのオブジェクトに対応するテンプレートが設定される。

【0084】ここで設定されたテンプレートに対応する対象オブジェクトの具体的名称などが未定義の場合に

は、そのことがウェル・システムのカーネル103によって判定され、ステップS103でクライアントに対してデータ駆動として対象オブジェクトの指示の要求がなされる。例えば図14で説明したようにジェネリックオブジェクト・ネットワークを構成するオブジェクトに対応するスペシフィックオブジェクト・ネットワーク内のオブジェクトの名称が未定義であったような場合がこれに相当する。

【0085】クライアントはデータウィンドウ101上で対象オブジェクトを指示し、この対象オブジェクトはステップS104でテンプレートに代入される。更にカーネル103は、テンプレート内部において定義されていない属性値があるか否かをステップS105でチェックし、未定義の属性値がある場合には、クライアントにその定義を要求するために、ステップS106でデータ駆動として未定義の属性値の入力をクライアントに要求する表示をデータウィンドウ101上で行う。

【0086】クライアントはデータウィンドウ101上で未定義の属性値を定義し、このデータ定義はステップS107でシステム側に受け取られ、ステップS108でテンプレートにその属性値が代入され、ウェルシステムは属性値が代入されたテンプレートを用いて処理を実行し、ステップS109でその処理結果をデータウィンドウ101上に表示して、クライアントの指示に対応する処理が終了する。

【0087】このようにイベント駆動とデータ駆動とに基づいた対話機能によって、ユーザとシステムの間でユーザフレンドリィで効率のよいインタフェースを実現することが可能となる。また複数の役割の間、例えばエージェントロールサーバとスペシフィックロールサーバとの間などにおいて、役割機能の間の協調動作を支援するための通信機能を実現することができる。なお対話機能をウェルシステムのカーネルを用いて実現することにより、様々なシステム、特にパーソナルコンピュータシステムを考慮したソフトウェアアーキテクチャに対応することができる。

【0088】また複数の役割の間で協調動作を行う場合には、主体としての役割機能を実行する主役割と、主役割を支援するためのサービス機能を提供する支援役割との間で共通データに基づく対話機能が提供されていることが望ましい。主役割は、その主役割に関係するある環境の下で動作を行っており、この環境に関する環境データを常に監視する必要がある。支援役割が環境データを主役割と共有し、環境データに変化があった時には主役割にその変化の特徴を割り込みとして知らせることができれば、主役割は環境の変化にマッチングするような動作をすることが可能となる。

【0089】図20は環境データに基づく主役割機能と支援役割機能との間の対話機能の説明図である。同図において、例として2台の自動車の半自動操縦を考える。

10

20

30

40

50

それぞれの自動車にシステムを組み込んで、互いに衝突する可能性のあるコースを走らせるものとする。

【0090】一方の自動車に組み込まれた主役割機能110は、半自動操縦の操作方法のオブジェクトを備えており、このオブジェクトはコモン・プラットフォーム上のオペレーション・ウィンドウ100に表示される。またデータ・ウィンドウ101には環境データが表示される。

【0091】表示された環境データが変化すると、これがイベント駆動として支援役割機能111に転送される。支援役割機能111は環境データの特徴的性質を検出するが、これは支援役割機能111に備えられている特徴的性質検出用オブジェクト・ネットワークによって行われる。

【0092】例えば、このままでは衝突が避けられないほど2台の自動車が接近したという特徴的性質が検出されると、支援役割機能111は割り込みによってそれを主役割機能110に通知、すなわちレスポンスする。主役割機能110はこの割り込みに対応して、操作方法オブジェクトに対応した動きテンプレートを設定する。

【0093】この動きテンプレートに未定義部分が存在し、例えば自動車をどの方向にどれだけ移動させるかというデータが定義されていない場合にはデータ駆動によって未定義データの設定が要求される。半自動運転でない場合にはこの未定義データの設定はユーザ、すなわち運転者に要求されるがここでは半自動運転のため、例えば支援役割機能111に要求される。支援役割機能111は環境データから必要な特徴的性質を検出し、その検出結果に対応して要求されたデータを供給する。このデータが動きテンプレートに代入されると、主役割機能110は操作方法オブジェクトを操作ガイドとして、ユーザに実際の操作を行わせるためのユーザとの対話機能を開始する。

【0094】さらに複数の役割機能の間での協調動作を円滑に行うためには、ある役割を実行する主役割機能から、それに関連した役割を実行する従属的な従属的役割機能に対して、1対多の放送を行えるようにする必要がある。

【0095】図21は主役割機能から従属的役割機能に対する1対多の放送を説明する図である。同図において主役割120と、複数の従属的役割123がシステム全体として協調的に動作しているものとする。主役割120は、複数の従属的役割123に対して1対多の放送を行うことにより、従属的役割123の動作を制御する。そのために主役割120からのイベント駆動に基づいて、支援役割121が特徴制約データが付加された信号を複数の支援役割122に対して放送する。支援役割122は放送を受信して、放送元の役割機能の名称と制約データを抽出する。

【0096】従属的役割123は未定義部分を含むテン

プレート有しており、データ駆動に基づいた割り込みによって支援役割122からこの制約データを受け取り、この制約データに対応して主役割120に対する従属的な役割機能を実行する。

【0097】図22は役割機能の間の通信を説明する図である。同図において役割機能AとB、および図示されない複数の役割機能が、通信環境を介して互いに通信することができる。役割機能A、B、および通信環境との間には、通信を支援する通信支援機能が提供される。これらの間の通信は、イベント駆動とデータ駆動とに基づいた対話機能によって実行される。

【0098】例えば、役割機能Aから相手役割機能名として役割機能Bが指定され、データ項目名と制約項目名などの内容が通信支援機能を介して役割機能Bに伝えられ、役割機能Bの実行処理が制御される。通信支援機能は通信環境の選択や、伝送内容の設定などの動作を行う。複数の役割機能の間においては、自由に相手の役割機能を選択して通信することができる。

【0099】以上でオブジェクト・ネットワークとコモン・プラットフォームについての説明を終わり、続いて意図実現情報処理装置について説明する。本発明において対象とする意図とは、例えば図4で説明した画面上にポイントを打つとか、ポイントシーケンスを作成するというような部分的な比較的小さな指示を指すのではなく、例えば図20で説明したような、2台の自動車が互いに相手の自動車との衝突を避けながら半自動運転を行う場合のユーザ、すなわち運転者の意図のような比較的大きな意図を表すものである。

【0100】この意図の種類としては大きく分けて共通意図、相反意図、および独立意図の3種類がある。まず共通意図は、この自動車の半自動運転のように、2つのシステムのそれぞれのユーザ、例えば自動車の運転者が抱く、互いに衝突を避けながら半自動運転を行うというような双方のクライアント、例えば人間が共通的に抱く意図である。

【0101】相反意図としては、例えば空を飛んでいる鳥が海中を泳いでいる魚を見つけてそれを食べたいという意図を抱いているのに対して、魚の方は鳥に捉えられることなくうまく逃げたいという、お互いに相反する意図を抱くような場合がある。更に例えば遊びのような場合として、ゴリラとふくろうの間で、ゴリラがふくろうの動きに対応して相手を傷つけるわけではないが、ちょっかいを出し、遊びを通じてゴリラが一般的学習を行い、ふくろうもその間の相互の動きによってうまく逃げる方法を学習するような場合も互いに相反意図を持つものと考えられるが、ゴリラの戦略は相手の捕獲や殺傷ではなく、その一手手前で動作を止め、元の状況に戻すようなゴール意図の考え方で構成される。これはゴリラが持つ支援役割機能が、特徴的制約として相手の反応が極限となったことを把握することによって実現できる。

【0102】独立意図は、共通意図や相反意図と異なつて、特に他のシステムのユーザ、例えば他の人間の意図とは無関係に、ある目的を持って動作を行うような場合に人間が抱く意図であり、例えば前述のように描画を行ったり、マルチメディア情報を統合して動画像を作成したりするような場合に人間が抱く意図である。

【0103】アニメーションに登場する人物等の意図は独立意図に限られず、共通意図や相反意図であることも当然あり得る。このような場合には例えば共通意図が達成されるように、オブジェクト・ネットワークを用いる処理が実行される。

【0104】すなわちアニメーション作成時に登場人物の共通意図に応じてオブジェクト・ネットワークの定義がなされ、その中のオブジェクトのクラスに応じて、例えばデータ駆動によってオブジェクトにデータが渡されて画像が作成されていくことになり、アニメーション画像を1枚1枚作成する手間を省くことも可能となる。そのために意図実現情報処理装置が利用できる。

【0105】図23は、例えばユーザAとBが衝突を避けながら自動車の半自動運転を行いたいという共通意図を抱く場合の整合性予測処理の説明図である。同図においてユーザAとBとは、共にそれぞれの環境データについての特徴記述結果からお互いに相手側の自動車の動作予測を行い、制約条件によって規定される衝突回避のための整合的動作を次の動作として実行することになる。

【0106】図24は前述の鳥と魚のように、お互いに相反意図を抱く場合の整合／非整合性予測の説明図である。同図において鳥は魚を捉えようとし、魚は鳥から逃げようとする。このために鳥は魚のとる経路を予測し、逆に魚は鳥の接近経路を予測して、相互に予測を外そうとする動作を行う。但し、この場合それぞれの次の動作はそれぞれに対する制約条件の下で実行されるものであり、鳥の方が魚を捉えたい、魚の方は鳥から逃げたいという目的を持って次の動作が行われる。

【0107】意図実現情報処理装置において、例えば2台の自動車の衝突を避けるためには、道路の状況などの特徴的性質の検出結果、すなわち制約条件の下で、次のような動作を行うべきかについての戦略、および戦術を決定することが極めて重要である。図25はそのような戦略と戦術による前述の2台の自動車衝突防止の共通意図、鳥と魚の間の相反意図に関する戦略と戦術による次の動作としての運動変換の説明図である。

【0108】図25において、戦略と戦術による次の動作の決定は主役割を果たす主役割機能150によって、また環境データなどの特徴的性質の検出は支援役割を果たす支援役割機能151によって行われる。まず支援役割機能151によって特徴的性質、例えば道路の状況や相手自動車の速度などの検出152が行われ、その結果は主役割機能150に与えられる。主役割機能150はまず運動変換戦術153を決定する。2台の自動車が衝

突を避けようとする共通意図の場合には、運動変換にあたってできるだけ円滑動作を保つことがこの運動変換戦略153である。鳥が魚を捉えようとする相反意図の場合には、相手の予測を外すために、戦略としては急激な運動変換が採用される。

【0109】続いて主役割機能110は運動変換戦術154を決定する。この運動変換戦術154は共通意図の場合には、例えば乗客に与えるショックなどをできるだけ避けるために経路変更を最小とするような戦術がとられる。また相反意図の場合には、例えば魚が岩のような退避物の影に逃げ込むために、退避物と関連して急反転動作を行うような戦術がとられる。このような戦術に従って運動経路の選択155が行われ、次の動作が決定される。

【0110】図26は意図実現情報処理装置の全体構造の概略を示すブロック図である。同図においてまず対象定義160と意図定義161が定義されている。対象定義160は、例えば対面交通を行う2台の自動車であり、意図定義161の内容は、その2台の自動車が互いに衝突を避けながら半自動運転を行おうとすることである。それぞれの定義は、前述のテンプレートなどの形式で与えられるデータモデル、名詞オブジェクト、動詞オブジェクト、およびオブジェクト・ネットワークの形式で与えられるオブジェクトモデル、図17で説明したように複数のオブジェクト・ネットワークの集合として表される役割モデル、および協調的処理を行う、統合された多数の役割を意味するプロセスモデルを用いて定義される。

【0111】これらの対象定義160、および意図定義161の内容に従って、複数の個別役割162、それぞれの個別役割を支援する支援役割163によって意図を実現するための処理が実行されるが、それぞれの支援役割163は、例えば環境164を観測して特徴的性質を検出し、それらを個別役割162に対する制約データとして与えることになる。図27は意図についての定義過程の説明図である。この定義過程についてはオブジェクト・ネットワークの構造に関連して更に後述するが、ここでは定義過程を概略的に説明する。まず定義過程の第1段階としては、対象領域名と対象領域についての属性構造が定義される。前述の2台の自動車の例では対面交通が対象領域であり、対象領域についての属性構造は優先道路であるか、あるいは道路が1車線か、2車線かなどのデータであり、このような対象領域の定義によって、総称的オブジェクト・ネットワークに対応する総称的意図からスペシフィックオブジェクト・ネットワークに対応する具体的意図への変換が行われる。

【0112】続いて意図に関連して、意図の性質構造として意図が独立、共通、または相反のいずれであるか、意図に対する操作可能構造、例えば衝突防止のためのブレーキやハンドルの操作可能範囲、意図に対する目標

【目的関数】としての衝突防止などが定義される。またこの段階で支援のための定義準備プロセスとして、操作可能構造に対するテンプレートの設定などが行われる。

【0113】続いて意図達成のための支援構造の定義として、対象についての環境データ、例えば道路にカーブがあるかなどの環境データの特徴抽出のための部分認識機能の仕様などが決定される。

【0114】最後に戦略と戦術が定義される。戦略は意図達成のための操作についての総称であり、環境や物理的操作についての制約や、ゴール達成のための操作、または優先制約などが定義される。続いて戦術が決定されるが、戦術は戦略としての操作の総称性を具体化したものであり、データ駆動によってユーザの操作の指令を受け取ることなどにより、総称性から具体性への変換が行われる。以上のように、対面交通定義は、対象領域定義にはじまる図27の表により階層関係を定義する。

【0115】図28は協調処理を行う役割の統合による共通意図実現の説明図である。同図において、前述のような自動車の衝突防止のための協調処理が実行されるものとする。2台の自動車にそれぞれ対応するコモン・プラットフォーム170、主役割機能171が存在し、主役割機能171は支援役割機能172によって得られる特徴モデル173としての環境データを用いて動作を行い、その動作結果は統合のためのコモン・プラットフォーム174、および統合のための役割機能175によって統合される。この統合に際しては統合のための支援役割機能176によって、特徴モデルとしての環境データ177が使用される。

【0116】図29は意図実現のためのデータ駆動による処理の説明図である。同図では図20と同様の主役割機能110と支援役割機能111に加えて、例えばユーザ役割を実行するスペシフィックロールサーバ180が備えられており、エージェントロールサーバに対応する主役割機能110からスペシフィックロールサーバ180に対して、データ駆動として操作量データ、すなわち図27で説明した操作可能構造に対応するブレーキやハンドルの操作量データが要求され、運転車の意図の属性構造に対応して、操作量データの主役割機能110への応答が行われる。

【0117】図30は放送機能による協調処理におけるイベント駆動の間の階層構造の説明図である。同図において支援役割機能181は、主役割機能110の支援を行うための放送を発信し、支援役割機能182はその放送を受信して、更に従属的役割機能183の機能を制御する。主役割機能110から支援役割機能181に対するイベント駆動、および支援役割機能181から支援役割機能182へのイベント駆動が階層的な構造を成している。

【0118】図31は環境データの部分認識機能による協調処理の説明図である。同図において全体的な環境デ

ータの観測は環境データ観測役割機能185によって行われるが、更に部分的な動きなどを認識するための支援役割機能186が備えられ、環境データの部分認識が行われる。支援役割機能186は必要に応じて従属的役割機能187に対するイベント駆動などを実行する。

【0119】以下、意図実現のためのオペレーション・ネットワークや、サーバ間の接続構造などについて、前述の2台の自動車の衝突防止を例として更に説明する。図32は最終的に意図実現のための戦略、戦術を決定するための総称的オブジェクト・ネットワークの全体構成を示す。

【0120】図32において、最初はユーザが全く意図を考えていない状態NONE200から出発し、次にユーザの興味の対象、すなわち対象領域としてのドメイン201の指定が行われる。この場合、具体的な対象領域が定義されていないために、システムによって提供可能な対象領域のリストがデータ駆動形式によってコモン・プラットフォーム上に表示され、ユーザによって選択された対象領域に対する属性構造、すなわちストラクチャードドメイン202の定義に進む。この属性構造の定義は、例えば図16で説明したエージェントエキスパート85によって計画されて、実行される。ドメイン201として対面交通が選択されると、ストラクチャードドメイン202の属性としては、例えば2台の自動車が定義される。

【0121】続いてユーザがイベント駆動として、インテンションクラス203をオペレーションウィンドウ上で指定（デファイン）すると、システム側からデータ駆動として意図が独立／共通／相反のいずれであるかの問い合わせがなされ、ユーザはデータウィンドウ上でそのいずれかを選択する。ここでは共通意図が選択される。

【0122】インテンションクラス203とストラクチャードドメイン202とから、テンプレート内で定義されていないデータを充足するという形式で、意図に対する操作可能構造、すなわちオペレーションフォーインテンション204の内容として前述のアクセル、ブレーキ、ハンドルの操作可能範囲などがユーザによって決定される。そしてゴールインテンション205として衝突防止を協調的に行うという意図が定義されるが、具体的な目標としてはその意図はある最小許容間隔での自動車のすれ違いとして表現され、システムからメッセージとして、その内容がメッセージウィンドウに表示される。

【0123】意図実現のためには、前述のように環境についてのデータが必要である。すなわち環境データから特徴量の抽出を行って、操作量決定を支援する役割を必要とする。この支援役割機能としては、対象領域に適したものがサポーティングファンクション206としてユーザによって選択される。例えば対面交通の場合には、GPSによる自動車の進行方向の道路図や、カメラシステムとしての相手自動車の進行予測システムなどが考え

られ、GPSの画面上に道路の拡大図と、相手自動車の進行データとをベクトル的に表現する支援役割機能が選択され、意図達成のための支援構造、および認識機能の仕様についての定義が行われる。またセレクトッドフェイチャ207によるデータ駆動に対して、テンプレート構造において定義されていない2台の自動車の進行特性に対するデータの代入が行われる。

【0124】オペレーションフォーインテンション204によって、制御可能な操作量が制約条件付で定義されており、対面交通では現在の自動車の進行速度からハンドルを切れる量が制約の1つとして加えられる。そしてゴールインテンション205、オペレーション・フォーインテンション204、サポーティングファンクション206（地図データ）およびセレクトッドフェイチャ207からのデータ入力によって戦略、戦術208が決定されるが、この戦略、戦術については次の図33で説明する。

【0125】図33は戦略・戦術についての総称的オブジェクト・ネットワークの説明図である。同図において、環境や物理的操作についての制約や、優先性についての規制は戦略（ストラテジ）209についての制約項目（セット オブ フェイチャコンストレイント エクスプレッシング ストラテジ）であり、ゴール達成のための操作で相手との協調性を保ちながら、相手当事者がこちら側の動きの予測を容易に行えるように制約データを少なくして、円滑な動作をすることが戦略の基本となる。

【0126】図33において、オペレーション・フォーインテンション204、セレクトッドフェイチャ207などに基づくプレディクテッドフェイチャとしての予測の動きデータが、実際の動きデータと動きを表示するデータウィンドウ上で比較される。その差としてのディファレンスはゴールインテンション205などと組み合わせられて、戦術（タクティクス）210の決定に用いられる。戦術210は、戦略209によって規定された制約項目群と、環境データ、および予測と実際の動きの差などのデータを用いて具体的に制御可能な操作量を決定し、意図の実現を図るための具体的な実行処理を決定するものである。

【0127】図34は意図を実現するためのサーバ間の接続構造の説明図である。同図においてエージェントロールサーバ211、対面交通サービスを実現するスペシフィックロールサーバ（A）212、部分認識サービスを実現するスペシフィックロールサーバ（R）213、およびGPSサービスを実行するスペシフィックロールサーバ（G）214が接続されている。

【0128】エージェントロールサーバ211のCOMMON・プラットフォーム211a上では、エージェントエキスパートによって定義された総称的オブジェクト・ネットワークが表示されている。このネットワークは、総称

的名詞オブジェクトと総称的動詞オブジェクトを用いて、グラフとして表現されている。これを具体的なスペシフィックオブジェクト・ネットワークに変換するために、総称性として表現されている変化可能部分のパラメータを具体化する必要があり、データ駆動としてユーザに総称的な名前から具体的な名前への変換の指定が求められる。この指定によって、例えば対象領域として2台の自動車の対面交通が選択される。

【0129】エージェントロールサーバ211によってデータベースから対面交通のサービスを実現できるスペシフィックロールサーバ（A）212が選択され、エージェントロールサーバ211に接続される。そしてスペシフィックロールサーバ（A）212によって、インテンションクラス203からオペレーション・フォーインテンション204へのユーザのオペレーション指示に対応して、操作量データに対応するテンプレートが設定される。

【0130】同じくエージェントロールサーバ211のCOMMON・プラットフォーム211a上で、サポーティングファンクション206がアイデンティファイされると、選択可能項目のリストがCOMMON・プラットフォーム211a上に表示され、ユーザによってGPSサービスが選択されると、GPSの機能自体、またはシミュレータが参照され、その機能を実行するGPSサービス用スペシフィックロールサーバ（G）214が接続された部分認識サービス用スペシフィックロールサーバ（R）213が対面交通サービス用スペシフィックロールサーバ（A）212に接続される。

【0131】そしてセレクトッドフェイチャ207のアイデンティファイによって、指定された特徴制約量に対する部分認識機能がスペシフィックロールサーバ（R）213によって実現される。すなわちスペシフィックロールサーバ（A）212によって、スペシフィックロールサーバ（R）213の機能の必要性が指定され、それを満足する支援役割機能としてスペシフィックロールサーバ（G）214が規定される。適当な視覚認識機能として、例えば人間を設定することもできる。

【0132】以上のように意図実現処理のための総称的な戦略、および戦術を具体化するためには、エキスパートが決定するか、あるいは意図実行のユーザがもつ学習機能によって経験を積む方法がとられる。前者の場合にはトップダウン的、後者の場合にはボトムアップ的に、意図を達成するための方法と構造が決定される。

【0133】図35は図34のエージェントロールサーバ211、または3つのスペシフィックロールサーバ212～214の構成ブロック図である。それぞれのサーバはウェルシステム220として構成されるが、その内部にはCOMMON・プラットフォーム221、サーバ本体機能222、およびカーネル223が備えられている。カーネル223は自サーバに接続された両側のサーバ、例

10

20

30

40

50

例えばエージェントロールサーバ211の場合には、ユーザとの間、およびスペシフィックロールサーバ(A)212との間の通信の制御を行う。この通信においてはコモン・プラットフォーム221において定義された形式のデータのみを用いて通信が行われる。例えばユーザとの間では、前述のようにユーザフレンドリなデータ形式を用いて通信が行われ、スペシフィックロールサーバ(A)212の間ではサーバ間の通信に適したデータ形式が使用される。

【0134】続いて前述の2台の自動車の対面交通に関する共通意図の実現処理について、図32のオブジェクト・ネットワークと関連させ、コモン・プラットフォームの表示状態を示して説明する。

【0135】図36では、クライアント(ユーザ)がコモン・プラットフォーム上に表示されたオブジェクト・ネットワークに対してドメイン201を指示し、図34のエージェントロールサーバ211がサービス可能な対象領域をコモン・プラットフォーム上に表示し、ユーザとエージェントロールサーバ211との対話が始まる。エージェントロールサーバ211によってデータ駆動としてクライアントに対して具体的な対象領域の名称の指定が求められ、クライアントによって“対面交通”が指定され、ジェネリックオブジェクト・ネットワーク上での“ドメイン”という名詞オブジェクトに対応するスペシフィックオブジェクト・ネットワーク上での名詞オブジェクトが“対面交通”として指定されたことになる。このようにジェネリックオブジェクト・ネットワークの詳細化の指定によって、意図実現処理のためのより具体的なスペシフィックオブジェクト・ネットワークが得られる。なお図36で左側のジェネリックオブジェクト・ネットワークの表示状態は、クライアントからエージェントロールサーバ211に対して「ドメインを定義しろ」という指示がイベント駆動として与えられた結果、得られたものである。

【0136】図37は、図32のインテンションクラス203がコモン・プラットフォーム上に表示され、エージェントロールサーバ211からのデータ駆動に応じて、クライアントが“コオペレイティブ”、すなわち“共通的”という意図を指定した結果を示す。この表示状態も、クライアントが「クラスを定義しろ」という指示を、イベント駆動としてエージェントロールサーバ211に対して与えた結果として得られる。

【0137】図38はゴールインテンション205が表示された状態を示す。同図は「ゴールインテンション205を定義しろ」というクライアントからの指示、すなわちイベント駆動によって、“ゴールインテンション”の名詞オブジェクトが表示され、データ駆動に対応してクライアントが停止、すれ違いの2つのうちから“すれ違い”というゴールインテンションを定義した状態を示す。これによって、例えば1m以上の間隔をあ

けて2台の自動車がすれ違うための戦略・戦術の決定にすむことになる。

【0138】同様に図32のストラクチャードドメイン202がアイデンティファイされると、対面交通の場面の道路構造として、道路幅や交差点などについての指定が行われ、対象となる具体的道路状況などの詳細化が行われる。

【0139】なお図38において、ゴールインテンションに対するデータ駆動に対応して、クライアントが“停止”を選ぶこともできる。これは運転技術についての自信があるか否かに関連し、クライアントが自信がない場合には、すれ違いの代わりに停止を選ぶことを可能にするものである。そのためにこのような運転技術についての自信の程度に関連して、優先的な規定をあらかじめ登録しておくこともでき、環境データとの関連によってクライアントが停止を選択することができるようにすることもできる。更に停止を絶対的な優先規定として、他の条件に関係なく選択させることもできる。これは戦略に関する優先制約の形式で実現可能である。

【0140】図39は、コモン・プラットフォーム上で「サポーティングファンクション206を定義しろ」というクライアントからのイベント駆動が与えられた時の、コモン・プラットフォームの表示状態を示す。サポーティングファンクションの表示状態では、対面交通の状況についての環境データの獲得のために必要なデータを得る方法の確定が実行されるが、図39においてはGPSがクライアントによって選択されることによって、道路地図と共に共通意図の対象としての自動車が表示される。すなわちオペレーションウィンドウ上にはその時点でのスペシフィックオブジェクト・ネットワークが、またデータウィンドウ上には関連するデータとして道路地図と対象自動車が表示される。

【0141】図36～図39で説明したように、ジェネリックオブジェクト・ネットワークの逐次的な具体化の指示によって、スペシフィックオブジェクト・ネットワークが作成され、また必要なデータが与えられる。そして図33で説明したようにゴールインテンション205、オペレーションフォーインテンション204、セレクトッドフェイチャ207、およびサポーティングファンクション206を入力として、ストラテジ209およびタクティクス210という名前を持つジェネリックオブジェクト・ネットワークの動作を実行する新しい役割機能に実行プロセスが譲渡される。

【0142】図40は、図34に対応した、2台の自動車のすれ違い動作におけるデータの流れの説明図である。前述のように、図34ではエージェントロールサーバ211が2台の自動車の衝突回避のための戦略および戦術を決定するものとしたが、そのためにGPSサービスを実行するスペシフィックロールサーバ(G)214から地図や、2台の自動車の位置が部分認識サービスを

行うスペシフィックロールサーバ(R)213に与えられる。このサーバ213は、2台の自動車の位置の抽出結果から、すれ違い動作を実現するための各種のパラメータを計算し、その結果を対面交通サービスを実現するスペシフィックロールサーバ(A)212に与える。

【0143】スペシフィックロールサーバ(A)212は、受け取った各種のパラメータをすれ違いを実現するための制約式に代入して、その結果をエージェントロールサーバ211に与える。エージェントロールサーバ211は、その結果に基づいて戦略および戦術を決定し、例えば自動運転を行うための運転サーバ225に対して、間隔を1m以上あけるというような制約を含めて戦術を与える。運転サーバ225は、その戦術に従って運転操作をして、衝突回避を実現する。例えば半自動運転の場合には運転サーバ225は存在せず、戦術はクライアント(ユーザ)に与えられて、クライアントが適当な操作を行って、衝突回避が実現される。

【0144】図40において、例えばGPSサービスを実現するスペシフィックロールサーバ(G)214から部分認識サービスを実行するスペシフィックロールサーバ(R)213に対して2台の自動車の位置と地図がデータとして与えられるが、このデータは例えばサンプリング間隔毎に更新され、最終的にエージェントロールサーバ211によって決定される戦術は、時々刻々更新されるものとなる。

【0145】以上の説明では、2台の自動車のすれ違い動作を1つのシステムによって実現するものとして発明の実施形態を説明したが、2台の自動車のそれぞれに対して意図実現情報処理装置を備えて、それぞれの情報処理装置が衝突を避けるという共通意図の実現のために並列動作を実行することも可能である。

【0146】図41はそのような場合の2台のシステムの関係を示す。自動車AおよびBに対するそれぞれのシステム(意図実現情報処理装置)は、共通の環境からそれぞれ自動車側で意図実現のための環境抽出を行い、その結果に対応して戦略・戦術を決定することによって、すれ違い動作が実現される。

【0147】続いて本発明の実施形態について、特に図33で説明した戦略209用のオブジェクト・ネットワークと戦術210用のオブジェクト・ネットワークの構成を中心に、主として複数の当事者が存在し、各当事者がそれぞれの意図を持って全体としての意図、すなわち主意図を実現する場合を対象として、更に詳細に説明する。なおここで複数の当事者のそれぞれが持つ意図は、主意図の一部としての部分意図であるか、あるいは意図に階層構造が存在する場合には、従属意図の形式を持つことになる。

【0148】このように複数の当事者が存在する場合には、例えば各当事者に対応するそれぞれの役割機能に対して実行要求を行う意図が存在し、このような意図につ

いての構造化を明確に行う必要がある。意図を満足するように役割機能の動作が行われるが、その役割機能が担当する動作に関連した対象領域、および意図についての属性(意図の属性構造、操作可能構造、目標)が規定されると共に、更に役割機能の意図達成に関連して環境についての記述が必要となる。この環境記述は、意図を達成するための支援構造としての役割機能によって行われる。

【0149】エキスパートは役割機能と共に、この支援構造を対象領域に整合させるような設計を行う。このエキスパートとユーザ(クライアント)との関係は、役割機能が対象領域についての意図を達成し得るように、両者が協調して計画を作成するようなものである。エキスパートはシステムを設計して、ユーザのシステム使用について満足を与えるために、意図にあったシステムを作成する。一方ユーザは、与えられたシステムと環境のもとで、ユーザ自身が対象として考えている領域について、予め与えられた環境に整合する形で目標を定め、自己の意図達成を図るような動作を行う。

【0150】このように複数の当事者に対する多数の意図に役割機能が汎用的に関与するためには、その機能が基本ツールとして多数の対象領域に使用可能であることが要求される。特に対象領域にとらわれずに、意図についての処理を図32のジェネリック(総称的)オブジェクト・ネットワークを用いて実行する役割機能は、意図を取り扱う限り必要な基礎的機能である。戦略・戦術の実行処理を行う役割機能は、対象領域毎の多様性に対応し得る総称性を必要とする。

【0151】これに対して支援機能としてのサポーティングファンクション206は環境に依存する。すなわちサポーティングファンクション206は、ストラクチャードドメイン202として対象領域に係る属性構造としての環境についてのデータと関連し、意図を達成するための操作量、オペレーションフォーインテンション204を制御するために必要なデータとしてセレクトドフェーチャ207を戦略・戦術208に供給する。この際戦略・戦術208は、ゴールインテンション205、オペレーションフォーインテンション204、およびセレクトドフェーチャ207のデータがそろっていることを示すAND制約によって起動されて、処理を実行する。

【0152】複数の当事者の、例えば従属意図の実行過程としても、まず図32のジェネリックオブジェクト・ネットワークがあらかじめWELLシステムの中に準備され、従属意図の内容が対象領域としてのドメインから逐次具体的に定義されていく。その具体的な定義過程は、図42に示す対話プロセスによって、後述する構造化対象領域環境と当事者意図環境の定義として行われる。その過程はイベント駆動と、データ駆動によって逐次進められる。

【0153】図42のプロセスは図27で説明した意図についての定義過程に対応し、まずWELLシステムのサービス項目に関するリストの中から意図処理301が選択され、定義される。図32に示した意図処理オブジェクト・ネットワーク302は、コモン・プラットフォーム上に表示される。コモン・プラットフォーム上でデータ駆動としてドメインという名詞オブジェクト名が選択されると、リスト中の項目にヒットし、対象領域名303として定義されるべきドメインが選択され、ストラクチャードドメインとしての対象領域名の属性構造リスト304、環境名305、当事者名306、307などがコモン・プラットフォームのメッセージ・ウィンドウに表示される。前述のように、例えば対象領域名として対面交通を定義し、その当事者として自動車2台を逐次的に定義すると、それらの対面交通を取り扱うべきことが指定される。

【0154】このように図42のプロセスを実行することによって意図についての定義が行われ、その結果対象領域の仮想的実現化308が行われ、計算機の中にデータが蓄積される。さらに図32のドメイン201が定義され、環境をも当事者として考えて、環境データに整合するようなストラクチャードドメイン202に対応して、オペレーションフォーインテンション204、およびサポーティングファンクション206が定義され、サポーティングファンクション206によってセレクトッドフェーチャ207が、戦略・戦術208に入力データとして供給される。

【0155】図43は、図33の戦略209の内部で、当事者の動きの特徴を個別に予測する戦略用予測機能の説明図である。同図において戦略用予測機能310は、サポーティングファンクション206の機能によって関連当事者の動きを含んだ環境データをセレクトッドフェーチャ207として、また意図を達成するための操作量としてオペレーションフォーインテンション204を受け取り、当事者の動きの特徴を個別に予測してプレディクテッドフェーチャを出力する。図33で説明したように、プレディクテッドフェーチャからプレディクテッドムーブメントが当事者毎に求められ、その結果とサポーティングファンクション206によって得られるアクチュアルムーブメントとの差が、ディファレンスとして関係当事者全てについて求められ、特徴抽出結果として表示される。

【0156】図33で説明した戦略209と戦術210のそれぞれを実現するための、戦略用オブジェクト・ネットワークと戦術用オブジェクト・ネットワークとを説明するために、空中ブランコの動きに関する特に戦術の意図実現を具体例として説明する。この空中ブランコの演技のプロセスを図44～図46を用いて説明する。

【0157】当事者として男性の演技者と女性の演技者とがあり、男性の演技者はブランコに足をかけて動か

し、女性はブランコを手でつかんで動かし、これらのブランコは振り子として動く。

【0158】空中ブランコの演技を男性演技者と女性演技者とが協調して芸として成功させるためには、次のSa～Sdのような意図のプロセスが成功する必要がある。

Sa：両演技者が空中ブランコの演技を開始し、ブランコに乗ってブランコを揺する。図44はブランコの間の距離が離れていく状態を示す。

【0159】Sb：両ブランコの振幅が十分に大きくなり、揺れが同期した時に女性演技者は跳躍し、男性演技者が女性演技者を受け止める。この状態を図45に示す。男性のブランコが右方向に最大に揺れた時に女性が跳躍しており、男性によって捕らえられる状態となる。図46は男性による女性の受け止めが成功した状況を示す。

【0160】Sc：女性演技者が、補助者の力を借りて、動いている元のブランコに乗り移る。

Sd：演技実行終了位置において観客が拍手を送り、演技者はこれに対して挨拶を送る。

【0161】このような意図のプロセスが成功するためには、周囲環境を含めた統合状態についての整合的制約項目についての妥当性のチェックを必要とし、それらが満足されない時は演技は失敗し、女性演技者がネットに落ちることになる。

【0162】このような整合的制約項目としては少なくとも、

A1：ブランコの振幅、A2：両者のブランコの揺れについての同期、A3：女性演技者の跳躍の時期、A4：男性演技者の受け止め姿勢への変化の時期、A5：両者のブランコの振幅、あるいは男性の手が女性の手を握る時期、

についてのデータが、例えば図32のセレクトッドフェーチャ207として、例えばテンプレート形式で設定されている必要がある。

【0163】この場合図32のインテンションクラス203は協調的であって、両者が握手し、男性が女性を受け止め、両者が協力して男性側のブランコの振幅を大きくし、次に女性が元のブランコに戻ることが、ゴールインテンション205を達成する条件となる。従って両者の握手の後の動作のために次のような整合的制約を必要とし、これが第3の当事者としての補助者の動作も規定することになる。

【0164】B1：握手成功への意図の確認、B2：男性と女性が握手したまま協調してブランコの振幅を大きくすると共に、女性のはなしたブランコを女性側補助者がつかまえる。B3：男性と女性が握手したままのブランコと、補助者が揺するブランコの同期を取る、B4：女性は元のブランコに戻って演技を終了する。

【0165】意図を実現するためには戦略・戦術が必要

であり、当事者に対応する操作量、オペレーションフォーインテンション204と、周囲環境についての特徴量、セレクトッドフェーチャ207によって戦略・戦術の実行が支配される。空中ブランコの場合には、男性演技者にとってはブランコを動かすための駆動動作に始まり、女性演技者を把握する動作がある。女性演技者の動作は、ブランコ駆動と跳躍動作、その後成功した際に元に戻る動作がある。

【0166】以上のような操作についての動作は、空中ブランコの演技プロセスの中の状況、すなわち環境データによって変化する。空中ブランコの場合、男性演技者と女性演技者の協調をいかに取るかが戦略の第一歩となる。まず最初に両者がブランコを揺すり、同期をとる。この場合、ブランコの揺すり方について両演技者の体力によって揺する方法は変化してよい。

【0167】揺すり方が十分でないと両者の握手が不可能であり、両者の能力によって、1:男女共十分にブランコの振幅をとる、2:男女の演技にとって振幅を限界ぎりぎりとする、3:男と女が能力に応じて揺すり、振幅の差があってもよい、の3つの場合が考えられる。

【0168】このような場合、演技を成功させるためには相手の能力に応じて振幅について協調する必要がある。この協調のためには、空中ブランコについて演技の成功、失敗の多くの例を重ねて、練習を行う必要がある。空中ブランコのコンテンツとしてリアリティの高いものを作成するためには、操作可能対象による運動プロセスにおいて、意図によって発現された駆動と、それに続く自然法則、例えば物理法則による自然な運動との間のリンク機構を組み込むことが重要となる。

【0169】空中ブランコの例では、ブランコを身体30の屈伸によって揺らす場合、身体30の屈伸は意図としてのブランコの振幅制御のための駆動方法であり、この駆動方法に関連して、身体30の屈伸動作によって発現されたブランコの動きと、物理法則としての重力によるブランコ自身の動きとがリンクされて、コンテンツが作られる。

【0170】身体30の屈伸を行ってブランコを揺する動作に対する整合的制約項目は意図と操作可能対象、および環境についての特徴量とによって決定されるものであり、少なくとも次の3つの項目が必要となる。

【0171】1:相手演技者のブランコと接近する上での同期度、2:ブランコの振幅、3:相手演技者への最短接近距離。

操作を実行するにあたっての整合的制約項目としての優先度は1, 2, 3の順であり、2人の演技者の間でリーダーシップをとる演技者、例えば男性が決まっており、その演技者の意図として、その合図に従って同期度を高めるようにブランコの速度を加速したり減速したりして、同期化が図られ、その後項目2, 3を満足するように両者の協力が行われる。

【0172】空中ブランコの女性演技者の跳躍において

は、従属意図としての動作の発現は瞬間であり、それ以後自然法則による運動変化に従い、最後に協調的に相互に握手することになる。

【0173】整合的制約としては戦略面と戦術面のものが存在し、戦略面では環境に応じて整合的制約項目を具体化し得るように、総称的なパラメータ変数として制約が表現される。戦術面では、整合的制約項目は具体的な値を持つ実行制約として与えられる。

【0174】空中ブランコの例では、主意図の成功のために、前述のA1~A5の制約的特徴項目で区切られた従属意図系列が存在する。このような従属意図系列について設計を行うことが戦略であり、主意図の成功のために各従属意図に対する制約的特徴が表現される。空中ブランコの場合には、これらの従属意図は直列的である。

【0175】空中ブランコの例のように、複数の当事者がそれぞれ部分意図、または従属意図を持ち、全体的にある主意図にグループとして到達するためには、複数当事者が、それぞれの意図を実現するための図32のような総称的オブジェクト・ネットワークを持ち、互いに密接な関連性を持って動作し、最終的に目標としての主意図にグループとして到達する。個々の当事者の目標はある当事者にとっては満足され、またある当事者にとっては必ずしも満足されない。このような事態の進行のために意図のネットワーク構造が形成される。

【0176】各当事者の間の関係を有効に維持して処理を行うためには、図30で説明した放送機能による協調処理や、図31で説明した環境データの部分認識機能による協調処理によって、戦略に必要な整合的制約項目と対応させた動作が必要である。

【0177】このような機能が各当事者に具備されたものとして、各当事者は戦略・戦術を環境データに基づいて相互に関係づけられた整合的制約項目を満足するように実行する。従属意図を満足するように最適化されるべき整合的制約項目として次の2つがある。

【0178】1:操作可能対象についての形態的制約としての操作制約量の規定、

2:意図系列を定義している従属意図を発現すべき特徴時点としての時相的制約の規定。

【0179】次に具体的オブジェクト・ネットワークと総称的(ジェネリック)オブジェクト・ネットワークとの関係について、図47、図48を用いて更に説明する。例えば図3で説明したようにノードとしての名詞オブジェクトに、ブランコとしての動詞オブジェクトを作用させることによってオブジェクト・ネットワークが形成される。図47(b)はジェネリックオブジェクト・ネットワークの例であり、総称的名詞オブジェクトのノードに対して総称的動詞オブジェクトのブランコを作用させる構造となっている。これに対して(a)は具体的オブジェクト・ネットワークの例であり、具体的名詞オブジェクトの“ポイント”に対して“ドローアップ”と

いう具体的動詞オブジェクトを作用させることによって、“ポイントシーケンス”という具体的名詞オブジェクトが得られることが示されている。

【0180】図48においては、例えば(a)において具体的名詞オブジェクトとしての“カラーデータ”を制約演算要素として、具体的名詞オブジェクト“カラーポイント”に対してデータ駆動によって付加することが示されている。

【0181】以上のように、具体的オブジェクト・ネットワークにおける具体的名詞オブジェクトは総称的オブジェクト・ネットワークにおける総称的名詞オブジェクトに対応するものであり、このような総称的名詞オブジェクトと総称的動詞オブジェクトによって表現されたオブジェクト・ネットワークが意図処理用の総称的オブジェクト・ネットワークとなる。

【0182】図49は空中ブランコのための戦略用総称的オブジェクト・ネットワークの構造を示す。同図において、最下部の構造化対象領域環境315と当事者意図環境316とが、図42で説明したプロセスによって定義される。ここで構造化対象領域環境315は複数の当事者によって構成されるグループ全体の主意図に対応するものであり、また当事者意図環境316a、316bはそれぞれの当事者の部分意図、または従属意図に対応するものである。

【0183】図49において、左側は男性演技者に対応するオブジェクト・ネットワークであり、右側は女性演技者に対応するオブジェクト・ネットワークを示す。例えば左側のネットワークでは、男性演技者が意図の開始動作として“ブランコに乗る”という動詞オブジェクトを当事者意図環境316aに作用させることにより、“ブランコの上”317aという状態になる。更に“揺する”という総称的動詞オブジェクトを作用させることにより、“ブランコの振幅”318aの名詞オブジェクトが得られ、更に“ブランコを揺すりながら姿勢を変える”という動詞オブジェクトを作用させることにより、“受け止めの姿勢”319という名詞オブジェクトが得られる。

【0184】同様にして女性演技者に対応するオブジェクト・ネットワークにおいては“跳躍姿勢”320という名詞オブジェクトが得られ、これに“跳躍する”という作用を加えることにより、また男性側では“受け止めの姿勢”319という名詞オブジェクトに“受け止めのために手を伸ばす”という動詞オブジェクトを作用させることにより、演技が成功する場合には“両者の把握”321という名詞オブジェクトが得られ、演技が失敗した場合には“不成功”322および“ネットに落下”323という名詞オブジェクトが得られることになる。

【0185】ここで男性演技者のブランコの振幅と女性演技者のブランコの振幅とに対しては、それぞれ制約条件として同期のための整合的制約が与えられており、こ

の制約を満足させるために、それぞれの当事者意図環境からの支援が行われる。また“両者の把握”321を成功させるため、“受け止めのための手を伸ばす”という男性演技者に対する動詞オブジェクトと、“跳躍する”という女性演技者に対する動詞オブジェクトとの間には、制約条件としての同期が必要となる。次に戦術用オブジェクト・ネットワークについて説明するために、具体的戦術の実行について説明する。具体的戦術は個々の部分意図、または従属意図の実現のための操作対象に対しての具体的な操作が、環境との相互作用を持つ形で動的に実行されるという形式を持つ。ブランコを揺するという図49の動詞オブジェクトを実行して所要のブランコの振幅を獲得するためには、ブランコ上での演技者の重心の移動が操作対象となり、環境データとしてのブランコの状態に応じて、演技者の重心位置の移動が図50で説明するように実行される。

【0186】図50においてブランコが鉛直位置(2)にある時、遠心力が最大となり、(1)から(2)にブランコが移動する時、ブランコは右方向に加速され、(3)の位置において右方向に最大振幅となり、ここからブランコの移動方向が左方向に反転する。

【0187】以上のようにブランコ位置という特徴量を演技者が認識し、足の屈伸という動作によって重心位置を移動させることによって、ブランコを揺する。そしてしだいに振幅を大きくし、所要の値に達することになる。同時に、もう一方の演技者のブランコ位置と反対位相となるように同期をとるべきことが、整合的制約項目として与えられている。実際には、コモン・プラットフォーム上のデータとして、操作対象としての重心位置をデータウィンドウ上で指定することによって、データ駆動として処理が実行される。

【0188】図51は、揺するという戦術用の総称的オブジェクト・ネットワークの構造を示す。同図において、名詞オブジェクトとしての“ブランコの位置”325に、“重心の位置を移動する”という動詞オブジェクトを作用させることにより、“ブランコの振動”326が得られ、このブランコの振動に対しては、制約としてブランコ位置の高さと、重心位置の同期という制約条件が与えられ、この制約が充足されると名詞オブジェクト“振幅大”327が得られ、充足されない場合には名詞オブジェクト“停止”328が得られる。名詞オブジェクト327に対しては、制約として“両者の把握に十分な振幅”という整合的制約が付加されている。

【0189】同じ揺するという戦術であっても、空中ブランコと異なってロッキングチェアを揺する場合には、椅子にすわっているという制約のために、重心の上下の変化は難しく、前傾、もしくは後傾による重心位置の移動が図52のように行われることによって、椅子を揺するという動作が行われる。同図において体を後に傾けることによって重心位置は右に移動し、また前に傾けるこ

とによって重心位置は左に移動する。このようにロッキングチェアでは、椅子の重心位置を左右に変化させることによって揺れを起こすことができる。

【0190】肉食獣としてのライオン、大鷲、栗鼠の間の三角捕食の場合、ライオンは強いが、大鷲は飛行能力を持つ。栗鼠は両者に捕らえられ、食べられるが、敏速であり、小さな穴や茂みに容易に逃げ込めるといようなそれぞれの特徴を持つ。

【0191】三角捕食での仮定として、ライオンが栗鼠を捕まえた場合、第1の場合には栗鼠を餌食にする。第2にライオンが栗鼠を押さえ込んでいる時、大鷲が空を旋回しながらライオンの油断を見て空から舞い降り、栗鼠を奪って、ライオンから安全な場所に逃げる、第3にライオンと大鷲との間で喧嘩をしている間に、栗鼠は安全地帯に逃げる、など様々な仮定を設けることができる。

【0192】このような場合三者が当事者として登場し、ライオンと大鷲とは栗鼠を餌食としたいという意図を持ち、栗鼠は両者の油断を利用して逃げようとする意図を持つ。これらがどのように決着するかは、三者をまとめた当事者を含んだ上での総合的環境データにおいていずれが有利な立場に立つかによって決まり、その状況分析によって三者それぞれの戦略が動的に変化する。従って三者それぞれの状況で特徴データを持ち、それに基づいて独自の部分意図、または従属意図によって行動する。

【0193】ボクシングでの戦術は、戦闘としての構成をとる場合には、相手のパンチやガードの状況、ラッシュとしての状況、バッティングなどの反則状況などによって大きく変化し、このような状況の総合的な判断としての整合的制約によって攻守のあり方が定められる。

【0194】図53、図54は、ボクシングをその内容とするマルチメディアコンテンツの作成のための戦略用オブジェクト・ネットワークと、戦術用オブジェクト・ネットワークの例である。

【0195】このようなオブジェクト・ネットワークに基づいて生成された画像が図55である。図55(a)は部分画像としてのボクサーを示し、(b)は攻撃の前段階を示す、(c)は攻撃の成功を、(d)は攻撃の失敗を示している。これらの画像は図53、図54のオブジェクト・ネットワークに基づいて動的に生成される。

【0196】次に意図の統合処理について説明する。複数の当事者が存在する場合、個々の当事者の独自の部分意図、または従属意図にそれぞれ対応する個々の役割機能を統合化することによって、グループとしての統合的意図、例えば主意図が実現される。このような統合的意図の実現のためには、環境について各当事者が共通認識を持つ必要がある。例えば演劇などにおいては、それぞれの役割を動的、かつリアルに果たすために、いつ、いかなる動作を実行するかについてのリハーサルが必要と

なる。特に感情を動きと連動させるような、感性に訴える意図処理システムを構築するためには、原作、脚本に基づいたシナリオが整備され、更に各当事者をはじめとする総合動作についての調整と修正を進める必要がある。

【0197】図56、図57はこのように複数の当事者の意図を統合するためのサービスの設計、および実現過程の説明図である。図56において、図49で説明したように、構造化対象領域環境と当事者意図環境とが設定され、この上に意図ネットワークが定義される。

【0198】図57において個々の部分意図、または従属意図に対応する整合的制約として、時相的制約と形態的制約とが設定される。そして最終的に各当事者毎の戦術の具体的オブジェクト・ネットワークが定義され、それらの個々の戦術用オブジェクト・ネットワークの統合が行われることによって、統合的意図に対応したサービスの提供が実現される。

【0199】以上のような意図のネットワーク構造の実現処理を行うためのソフトウェア・アーキテクチャとしては、前述のようにWELLシステムの設計思想が適合している。ドキュメントの言語形式としては、WELLシステムは自然言語に準じた形式を採用し、クライアントとシステムとの間のインタフェースとしては可視化形式を採用しており、ソフトウェア設計に際して生ずるバグの混入は極力避けられる。このことはシナリオ設計に関与するエキスパートにとって重要なことであり、更にユーザが意図を実現する際にも、使用しやすさと即応性の面で重要である。

【0200】図58はエクステンシブルWELLシステムの言語体系を示す。同図に示すようにサービス設計プロセス、すなわちエキスパートとサーバの間の対話において、準自然言語、グラフ構造、および論理仕様のいずれの形式を用いることもでき、これらの3つの間に対応が明確につけられている点に特色がある。

【0201】図59、図60はそれぞれ準自然言語、および論理仕様によるドメインの定義のソースコードの例を示す。WELLシステムのソフトウェア・アーキテクチャの例としては、前述のようにエージェントロールサーバとスペシフィックロールサーバによる階層構造を採用することができる。図61はそのような階層構造によるユーザとエージェントロールサーバ、およびスペシフィックロールサーバとの間での統合インタラクション構造を示す。このような階層構造を採用することによって、データ、オブジェクト、役割、およびプロセスモデルの各々のレベルにおける統合制約処理が可能となり、また総称的概念が使用しやすくなる。なおこのような制約は、前述のように形態的制約と時相的制約とに分類される。

【0202】図62は本発明に係るプログラムを記憶した記憶媒体の説明図である。同図においてコンピュータ

251は本体254とメモリ255とから構成されており、本体254に対しては可搬型記憶媒体252に記憶されたプログラムをロードすることも、また例えばプログラム提供者側からネットワーク253を介してプログラムをロードすることも可能である。

【0203】本発明のプログラムは、メモリ255に格納され、そのプログラムは本体254によって実行される。ここでメモリ255としては、例えばランダムアクセスメモリ（RAM）、またはハードディスクなどが使用される。

【0204】また、本発明のプログラムは可搬型記憶媒体252に記録されて流通してもよい。この可搬型記憶媒体252としてはメモリカード、フロッピーディスク、CD-ROM（コンパクトディスクリードオンメモリ）、光ディスク、光磁気ディスクなど市販され、流通可能な任意の記憶媒体を使用することができる。

【0205】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、例えばクライアントとしての人間が抱く意図を実現するためのソフトウェアアーキテクチャを構成することができ、各種分野への応用の可能性は極めて大きく、画期的な効果を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理構成ブロック図である。

【図2】オブジェクト・ネットワークを用いる情報処理装置の基本的な構成を示すブロック図である。

【図3】一般的なオブジェクト・ネットワークの説明図である。

【図4】オブジェクト・ネットワークの具体例を説明する図である。

【図5】名詞オブジェクト管理機構の詳細構成を示すブロック図である。

【図6】動詞オブジェクトに対応する具体的な関数の実行管理の説明図である。

【図7】ユーザとのインタフェースとしてコモン・プラットフォームを有する情報処理装置の基本構成ブロック図である。

【図8】カラー画像生成・色付け処理分野に対応するウェルシシステムの説明図である。

【図9】オブジェクト・ネットワークを用いるデータ処理のフローチャート（その1）である。

【図10】オブジェクト・ネットワークを用いるデータ処理のフローチャート（その2）である。

【図11】カラー画像生成・色付け処理の処理方式を示す図である。

【図12】テンプレートの例を示す図である。

【図13】ラインセグメントに対応するテンプレートの例を示す図である。

【図14】一般的なジェネリックオブジェクト・ネットワークからスペシフィックオブジェクト・ネットワーク

を生成する方法の説明図である。

【図15】エージェントを持つ情報処理装置の構成ブロック図である。

【図16】エキスパートの存在を考慮した情報処理装置の構成ブロック図である。

【図17】役割機能の定義を説明する図である。

【図18】対話機能実現のためのウェルシシステム内部での処理の動きを説明する図である。

【図19】対話機能の処理を示すフローチャートである。

【図20】主役割機能と支援役割機能との間の対話機能の説明図である。

【図21】主役割機能から従属的役割機能に対する1対多の放送を説明する図である。

【図22】役割機能の間の通信を説明する図である。

【図23】共通意図に対応する整合性予測処理の説明図である。

【図24】相反意図に対応する整合／非整合性予測処理の説明図である。

【図25】共通意図、相反意図に関する戦略と戦術による運動変換の説明図である。

【図26】意図実現情報処理装置の全体構造の概略を示すブロック図である。

【図27】意図についての定義過程の説明図である。

【図28】協調処理を行う役割の統合による共通意図実現の説明図である。

【図29】意図実現のためのデータ駆動による処理の説明図である。

【図30】放送機能による協調処理におけるイベント駆動の間の階層構造の説明図である。

【図31】環境データの部分認識機能による協調処理の説明図である。

【図32】意図実現のための戦略・戦術を最終的に決定するためのジェネリックオブジェクト・ネットワークの全体を示す図である。

【図33】戦略・戦術についてのジェネリックオブジェクト・ネットワークの説明図である。

【図34】意図実現のためのサーバ間の接続構造の説明図である。

【図35】図34におけるサーバ間の通信方式の説明図である。

【図36】エージェントロールサーバによる対話処理におけるコモン・プラットフォーム上の表示結果の説明図（その1）である。

【図37】エージェントロールサーバによる対話処理におけるコモン・プラットフォーム上の表示結果の説明図（その2）である。

【図38】エージェントロールサーバによる対話処理におけるコモン・プラットフォーム上の表示結果の説明図（その3）である。

【図39】環境データについての表示結果の説明図である。

【図40】2台の自動車のすれ違い動作実現処理におけるデータの流れを説明する図である。

【図41】2台の自動車のそれぞれに対して意図実現情報処理装置が存在する並列動作システムを説明する図である。

【図42】従属意図の具体的定義過程としての対話プロセスを説明する図である。

【図43】当事者の動きの特徴を個別に予測する戦略用予測機能を説明する図である。

【図44】空中ブランコにおいてブランコとの距離が離れていく状態を示す図である。

【図45】女性演技者が跳躍した状態を示す図である。

【図46】男性演技者による女性演技者の受け止めが成功した状態を示す図である。

【図47】具体的オブジェクト・ネットワークと総称的オブジェクト・ネットワークとの関係の例（その1）を示す図である。

【図48】具体的オブジェクト・ネットワークと総称的オブジェクト・ネットワークとの関係の例（その2）を示す図である。

【図49】空中ブランコのための戦略用総称的オブジェクト・ネットワークの構造を示す図である。

【図50】ブランコを揺するという戦術の実行のための重心位置の移動を説明する図である。

【図51】ブランコを揺するという戦術用の総称的オブジェクト・ネットワークの構造を示す図である。

【図52】ロッキングチェアを揺するという戦術を実行するための重心位置の移動を説明する図である。

【図53】ボクシングを内容とするマルチメディアコンテンツの作成のための戦略用および戦術用オブジェクト・ネットワークの例を示す図（その1）である。

【図54】ボクシングを内容とするマルチメディアコンテンツの作成のための戦略用および戦術用オブジェクト・ネットワークの例を示す図（その2）である。

【図55】図53、図54のオブジェクト・ネットワークに基づいて生成されたボクシングの画像を示す図である。

【図56】複数当事者の意図を統合するためのサービスの設計および実現過程の説明図（その1）である。

【図57】複数当事者の意図を統合するためのサービスの設計および実現過程の説明図（その2）である。

【図58】エクステンシブルWELLシステムの言語体系を示す図である。

【図59】準自然言語によるドメインの定義のソースコードの例を示す図である。

【図60】論理仕様によるドメインの定義のソースコードの例を示す図である。

【図61】ユーザとエージェントロールサーバおよびスペシフィックロールサーバとの間での統合インタラクション構造を示す図である。

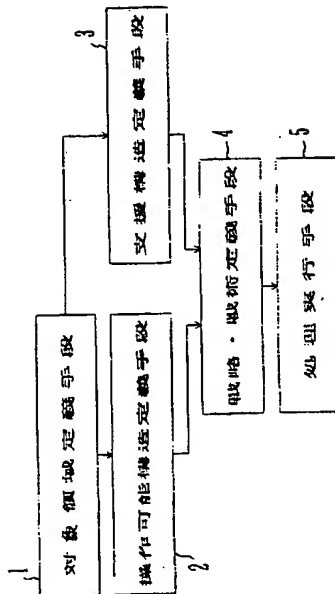
【図62】本発明を実施するコンピュータネットワークとプログラムを記憶した記憶媒体を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 対象領域定義手段
- 2 操作可能構造定義手段
- 3 支援構造定義手段
- 4 戦略・戦術定義手段
- 5 処理実行手段
- 20 オブジェクトネットワーク
- 21 名詞オブジェクト
- 22 動詞オブジェクト
- 23 制約条件
- 24 総称的関数
- 25 具体的関数
- 51 クライアント
- 52 コモン・プラットフォーム
- 53 サーバ
- 61a オペレーションウィンドウ
- 62a データ・ウィンドウ (I)
- 62b データ・ウィンドウ (II)
- 63 ウェル・カーネル
- 67 グラフ構造エディタ
- 76 ジェネリックオブジェクト・ネットワーク
- 78 スペシフィックオブジェクト・ネットワーク
- 80 エージェントロールサーバ
- 81 スペシフィックロールサーバ
- 100 オペレーションウィンドウ
- 101 データウィンドウ
- 103 カーネル
- 160 対象定義
- 161 意図定義
- 162 個別役割
- 163 支援役割
- 164 環境
- 211 エージェントロールサーバ
- 212, 213, 214 スペシフィックロールサーバ

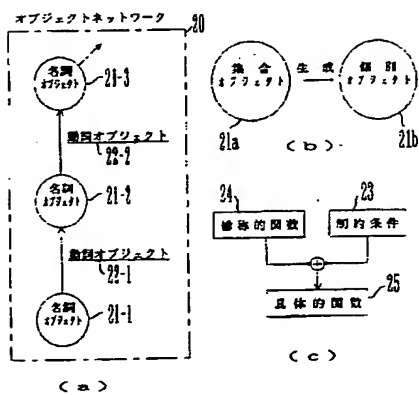
【図1】

本発明の原理構成ブロック図

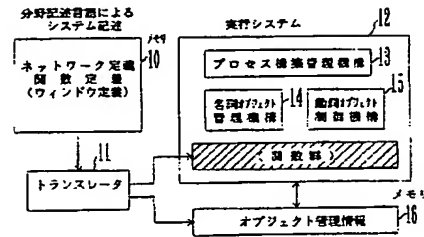


【図3】

一般的なオブジェクト・ネットワークの説明図

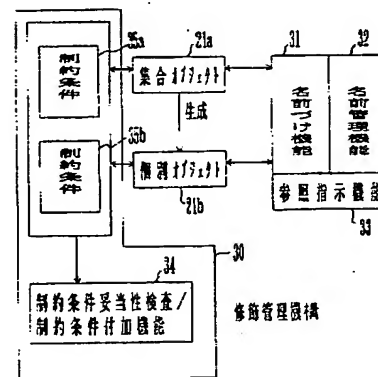


【図2】

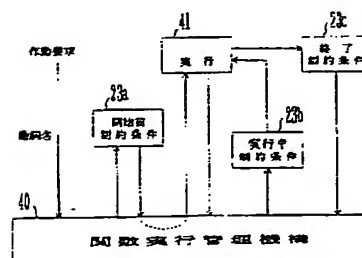
オブジェクト・ネットワークを用いる
情報処理装置の基本的な構成を示すブロック図

【図5】

名前オブジェクト管理機構の詳細構成を示すブロック図

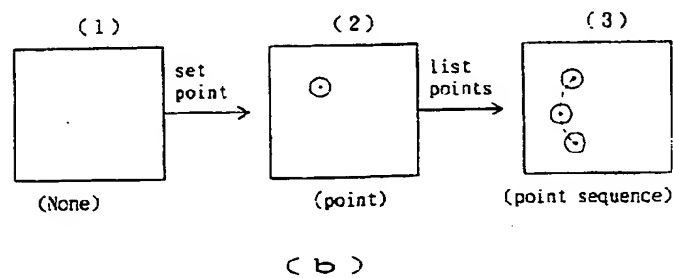
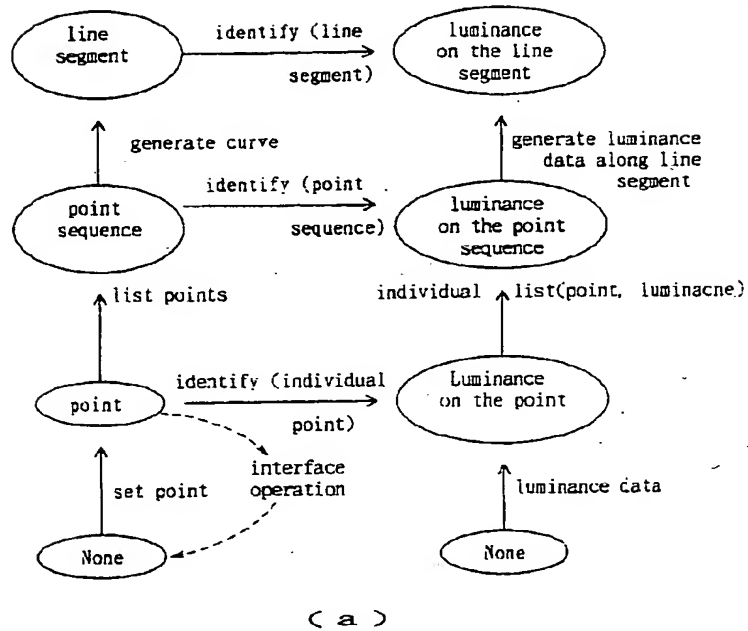


【図6】

動詞オブジェクトに対応する
具体的な関数の実行管理の説明図

【図4】

オブジェクト・ネットワークの具体例を説明する図



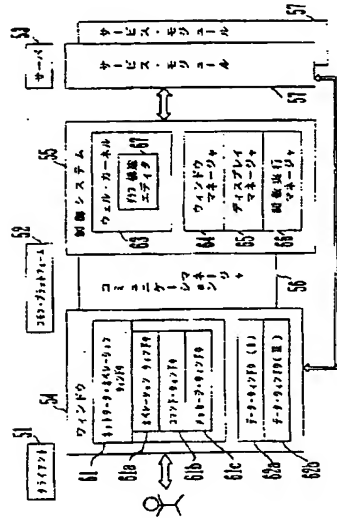
【図12】

テンプレートの例を示す図

index	X	Y	attributes for Point (X,Y)
-------	---	---	----------------------------

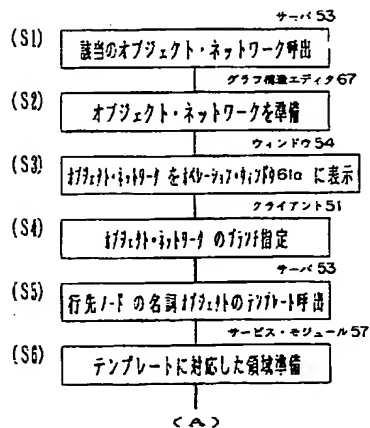
【図7】

ユーザとのインタフェースとしてコモン・プラットフォームを有する情報処理装置の基本構成ブロック図



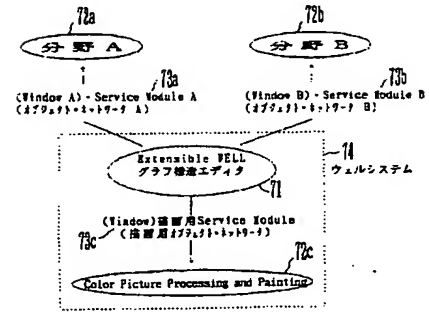
【図9】

オブジェクト・ネットワークを用いる
データ処理のフローチャート(その1)



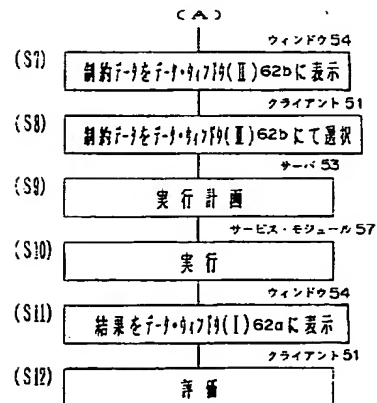
【図8】

カラー画像生成・色付け処理分野に
対応するウェルシステムの説明図



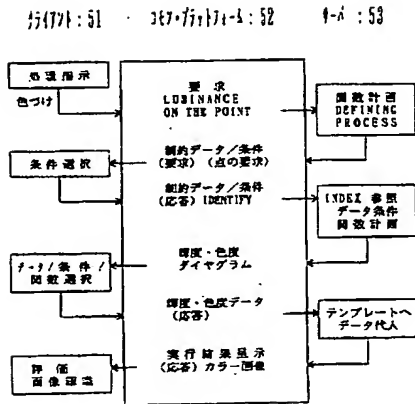
【図10】

オブジェクト・ネットワークを用いる
データ処理のフローチャート(その2)



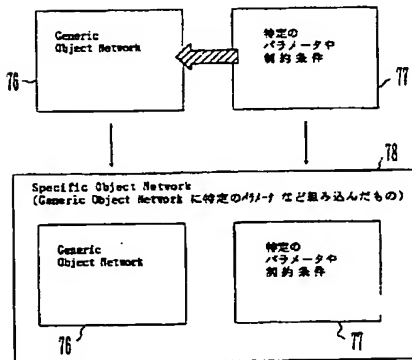
【図11】

カラー画像生成・色付け処理の処理方式を示す図



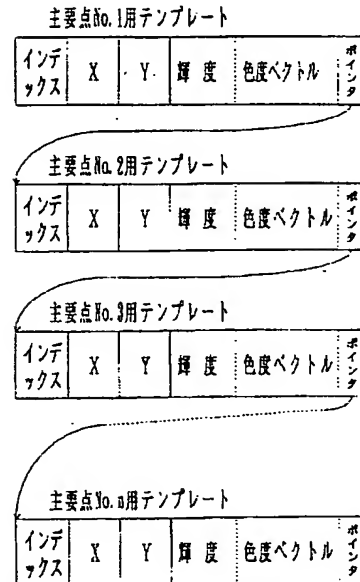
【図14】

一般的なジェネリックオブジェクト・ネットワークから
 スペシフィックオブジェクト・ネットワークを生成する
 方法を説明する図



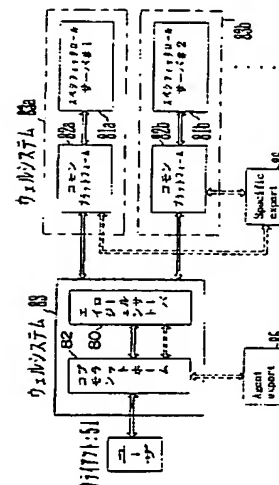
【図13】

ラインセグメントに対応する
 テンプレートの例を示す図



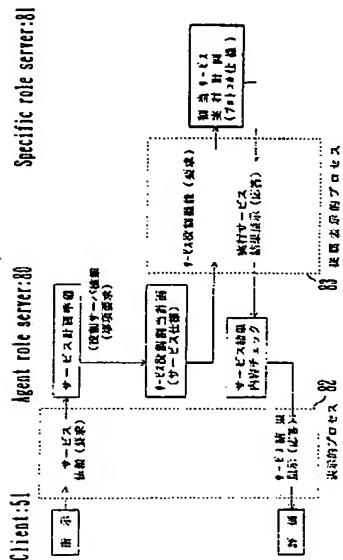
【図16】

エキスパートの存在を考慮した
 情報処理装置の構成ブロック図



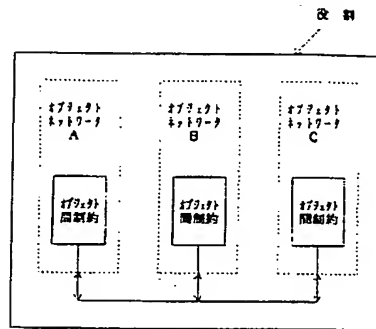
【図15】

エージェントを持つ情報処理装置の構成ブロック図



【図17】

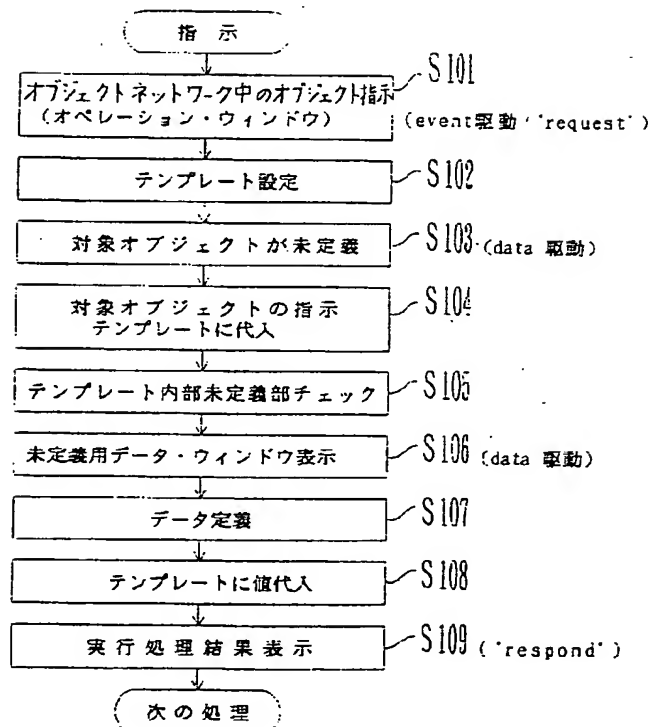
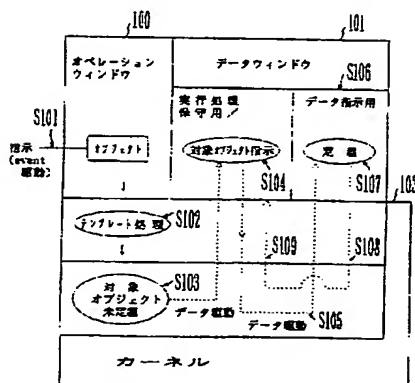
役割機能の定義を説明する図



【図19】

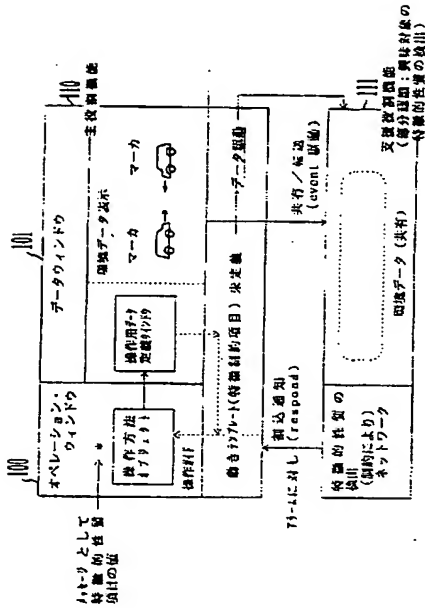
対話機能の処理を示すフローチャート

【図18】

対話機能実現のための
ウェルシステム内部での処理の動きを説明する図

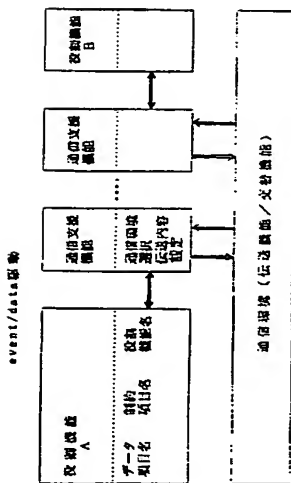
【図20】

主役割機能と支援役割機能との
間の対話機能の説明図



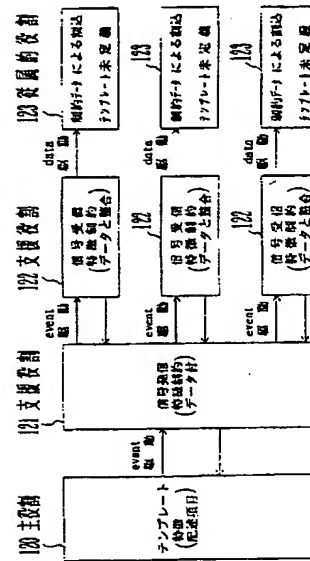
【図 22】

役割機能の間の通信を説明する図



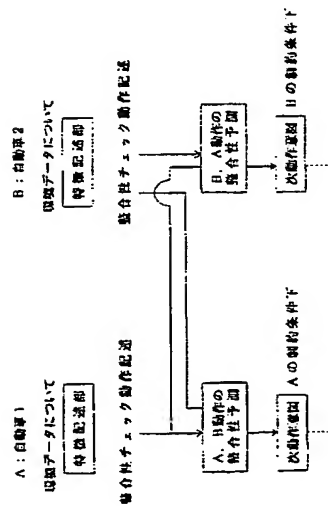
【図 2 1】

主役割機能から従属的役割機能に対する
1対多の放送を説明する図



【图 23】

共通意図に対応する
整合性予測処理の説明図

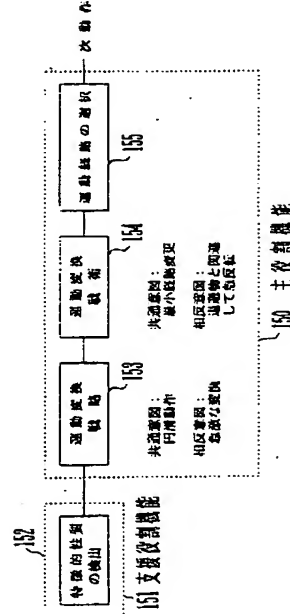
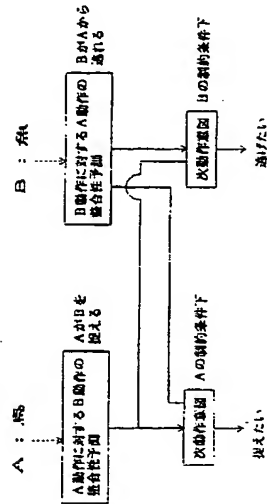


【図24】

【図25】

相反意図に対応する
整合/非整合性予測処理の説明図

共通意図、相反意図に関する
戦略と戦術による運動変換の説明図

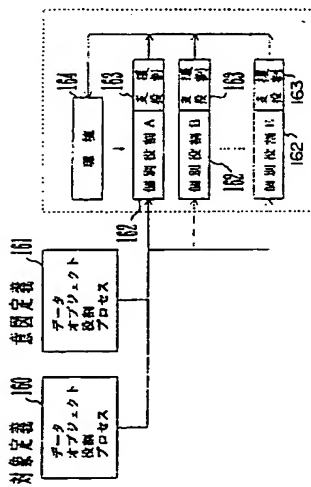


【図26】

【図41】

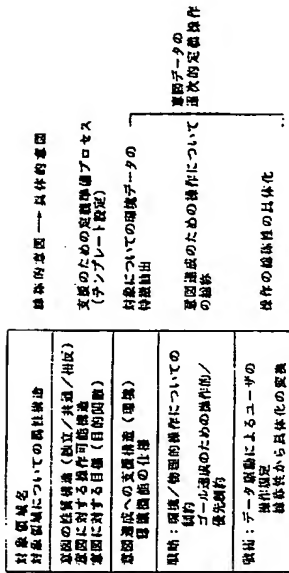
意図実現情報処理装置の
全体構造の概略を示すブロック図

2台の自動車のそれぞれに対して意図実現
情報処理装置が存在する並列動作システムを
説明する図



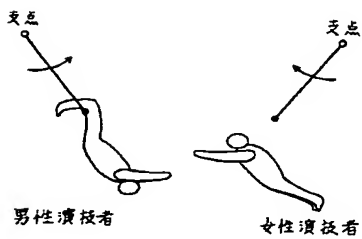
【図27】

意図についての定義過程の説明図

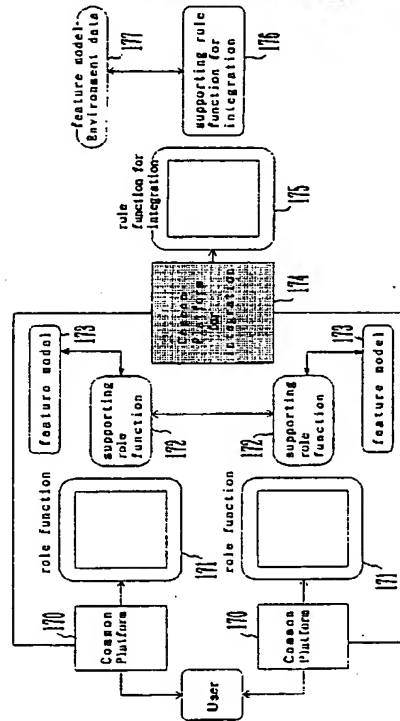


【図45】

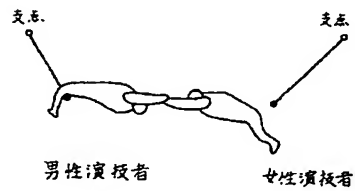
女性演者が跳躍した状態を示す図



【図28】

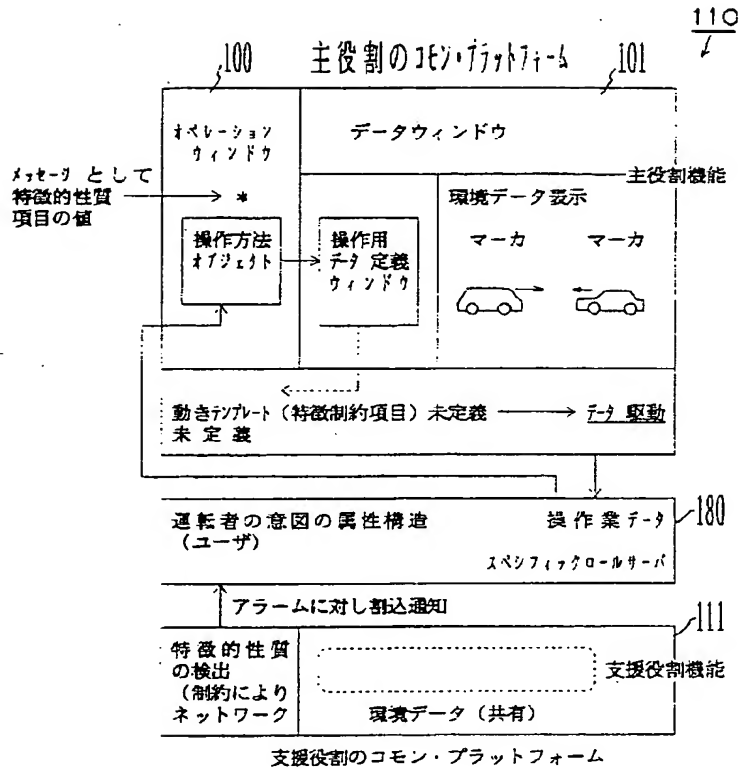
協調処理を行う役割の統合による
共通意図実現の説明図

【図46】

男性演者による女性演者の
受け止めが成功した状態を示す図

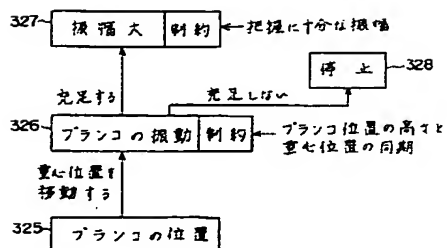
【図29】

意図実現のためのデータ駆動による処理の説明図

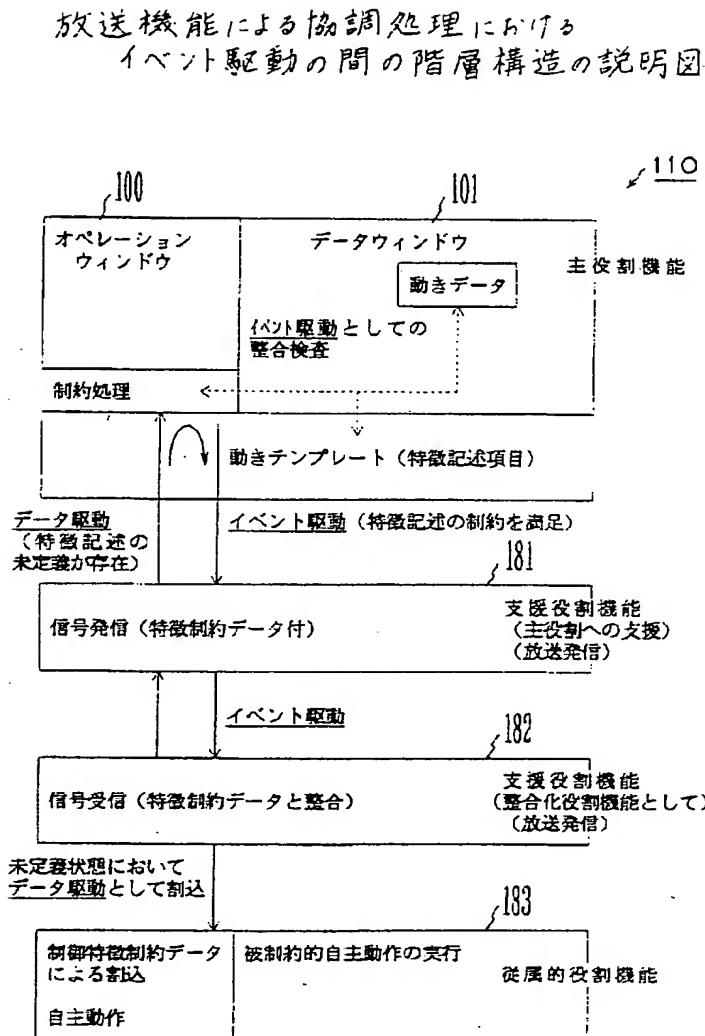


【図51】

ブランコを揺らすという戦術用の
縦断的オブジェクト・ネットワークの構造を示す図

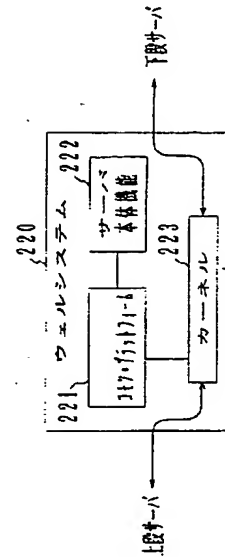


【図30】



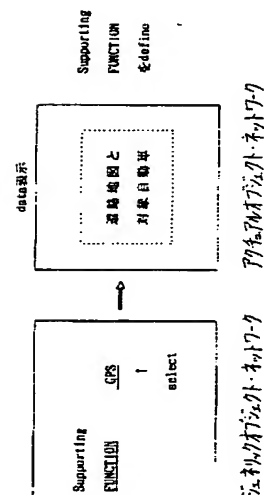
【図35】

図34におけるサーバ間の通信方式の説明図

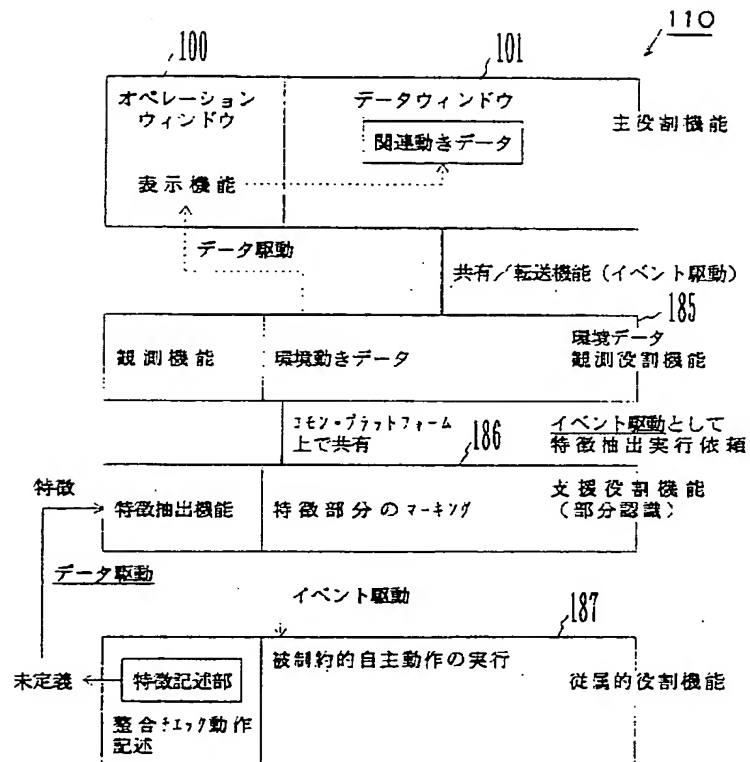


【図39】

環境データについての表示結果の説明図

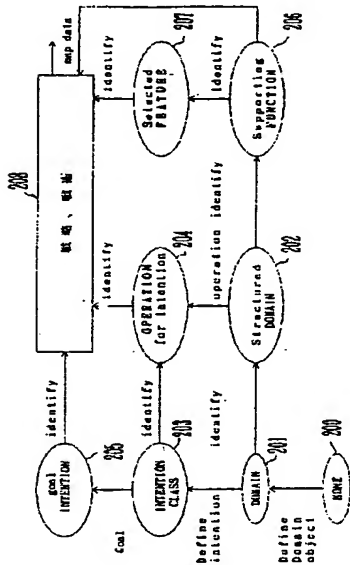


環境データの部分認識機能による
協調処理の説明図



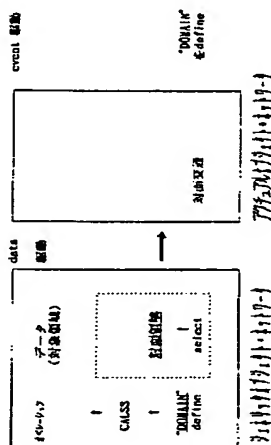
【図 3 2】

意図実現のための戦略・戦術を最終的に
決定するためのジェネリックオブジェクト・ネットワークの
全体を示す図



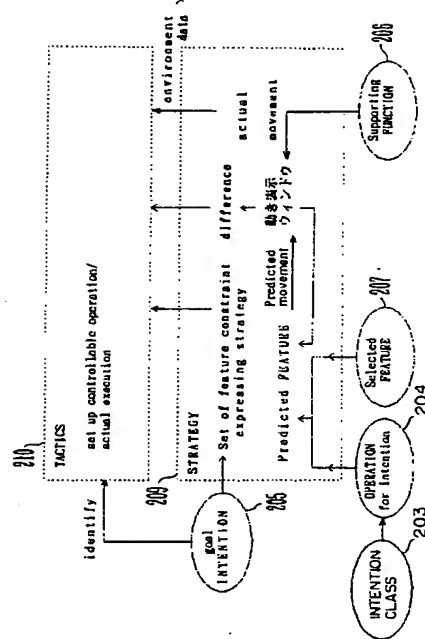
【図 3 6】

エージェントロールサーバによる対話処理における
 コモンプラットフォーム上の表示結果の説明図
 (その1)



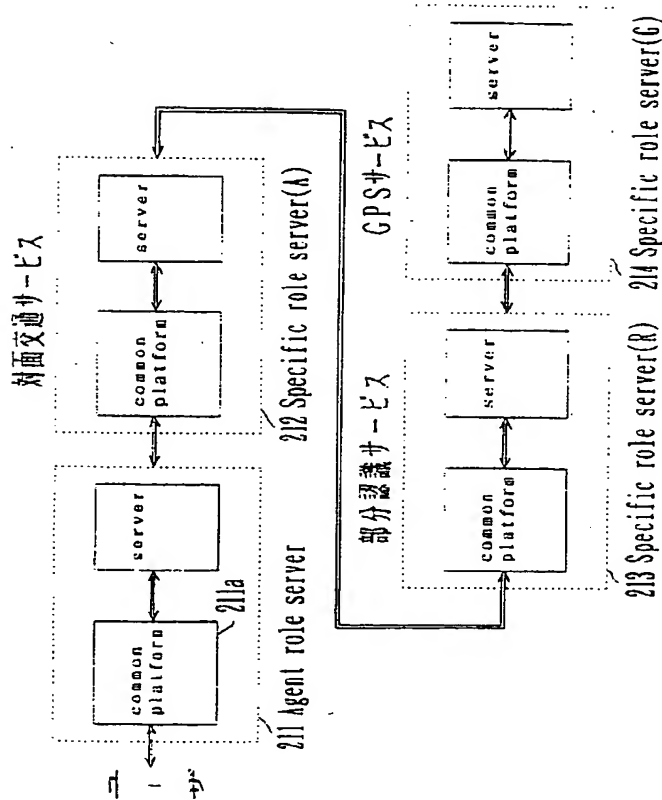
【図 3 3】

戦略・戦術についての
ジェネリックオブジェクト・ネットワークの説明図



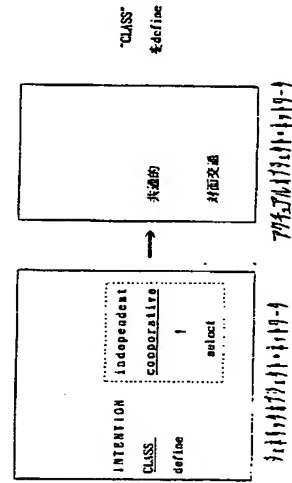
【図34】

意図実現のためのサーバ間の
接続構造の説明図



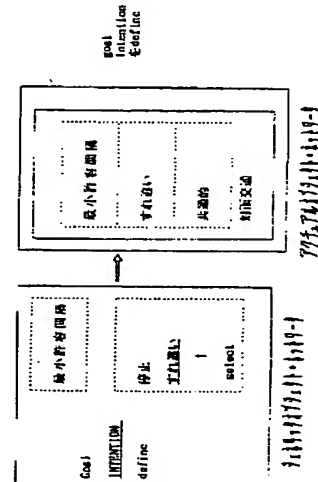
【図37】

エージェントロールサーバによる対話処理における
コモン・プラットフォーム上の表示結果の説明図
(その2)



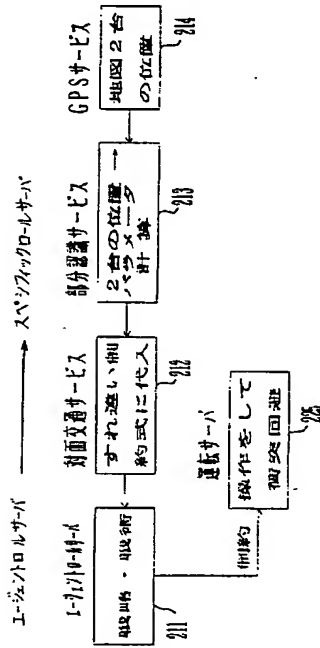
【図38】

エージェントロールサーバによる対話処理における
コモン・プラットフォーム上の表示結果の説明図
(その3)



【図40】

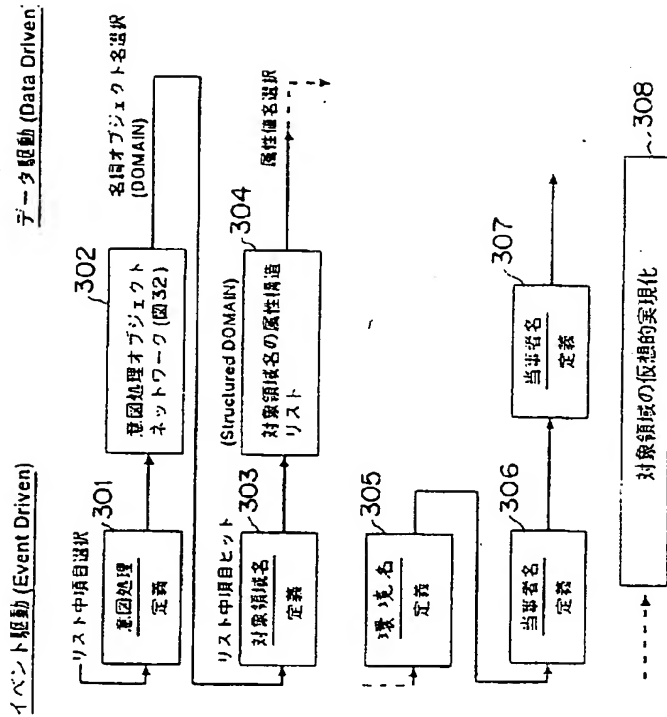
2台の自動車のすれ違い動作実現処理におけるデータの流れを説明する図



【図42】

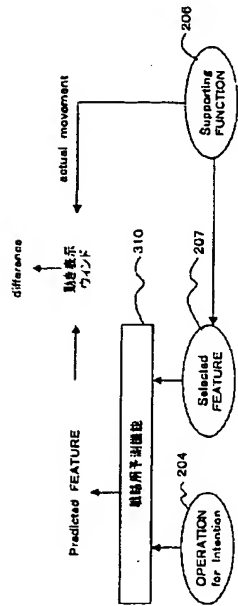
従属意図の具体的定義過程としての

対話プロセスを説明する図



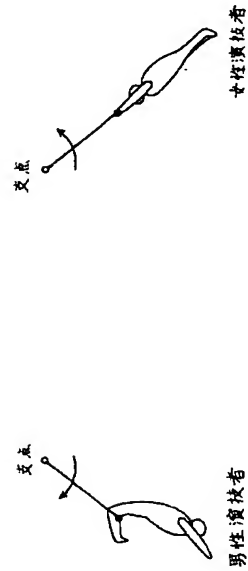
【図43】

当争者の動きの特徴を個別に
予測する戦略用予測機能と説明する図



【図44】

空中ブランコにおいてブランコの間
距離が離れていく状態を示す図



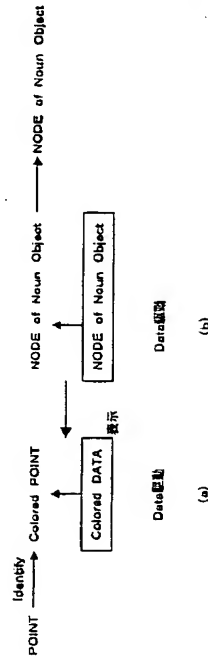
【図47】

具体的オブジェクト・ネットワークと
統一的オブジェクト・ネットワークとの関係の例(その1)
と示す図



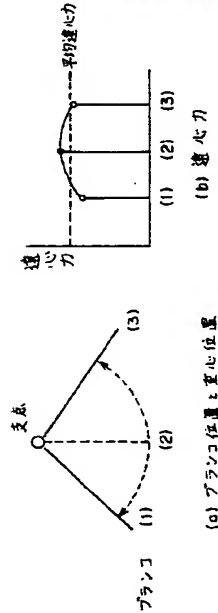
【図48】

具体的オブジェクト・ネットワーク
 総称的オブジェクト・ネットワークとの関係の例(その2)
 と示す図



【図50】

プランコを揺らすという戦術の実行のための
 重心位置の移動を説明する図



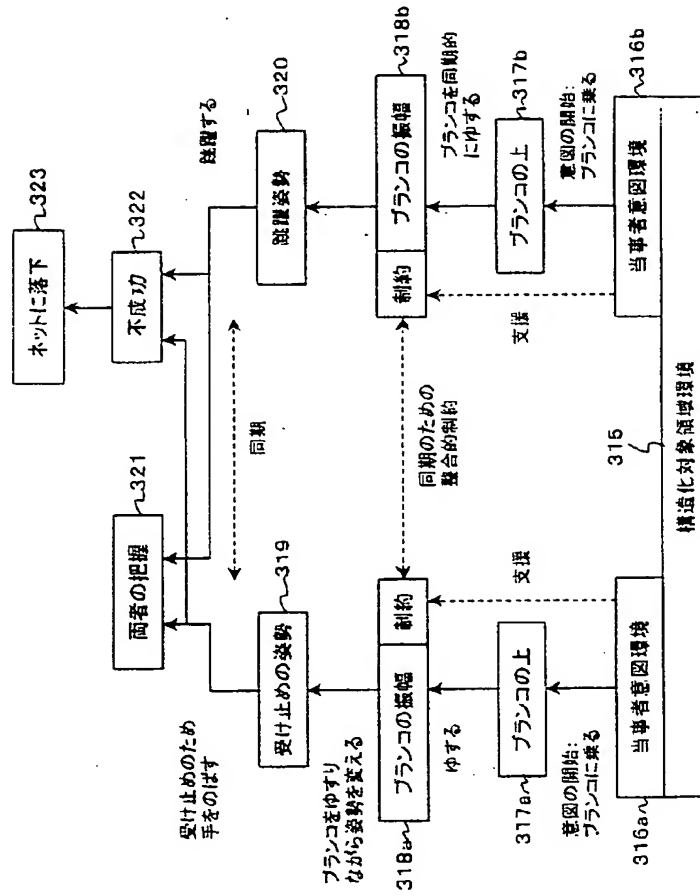
【図59】

準自然言語によるドメインの定義のソースコードの例を示す図

```
(自然言語: NONE → Define → DOMAIN)
DOMAIN = Define(NONE)
'DOMAIN' has value of I.D., domain.name, component.name,
environment.name in the template.
'NONE' has empty value of cell in every template.
'Define' is a generic_function.
'Define a domain' is a actual function: defining a constraint.
- A domain_name is defined.
- A component name is defined.
```

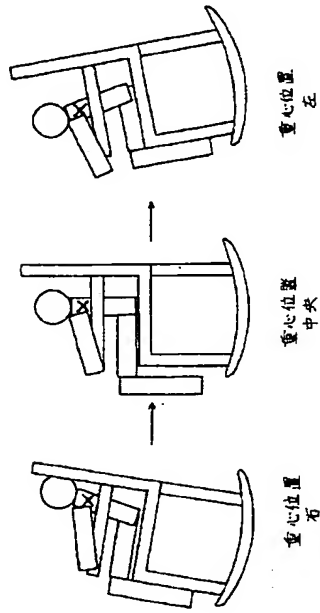
【図49】

空中ブランコのための戦略用統一的
オブジェクト・ネットワークの構造を示す図



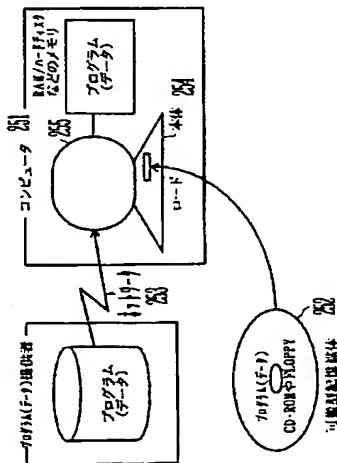
【図52】

ロッキングチェアを揺らすという戦術を
実行するための重心位置の移動を説明する図



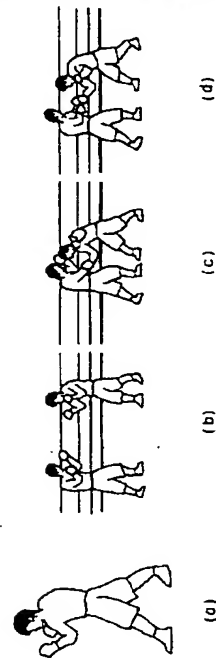
【図62】

本発明を実施するコンピュータネットワーク
プログラムを記憶した記憶媒体を示すブロック図



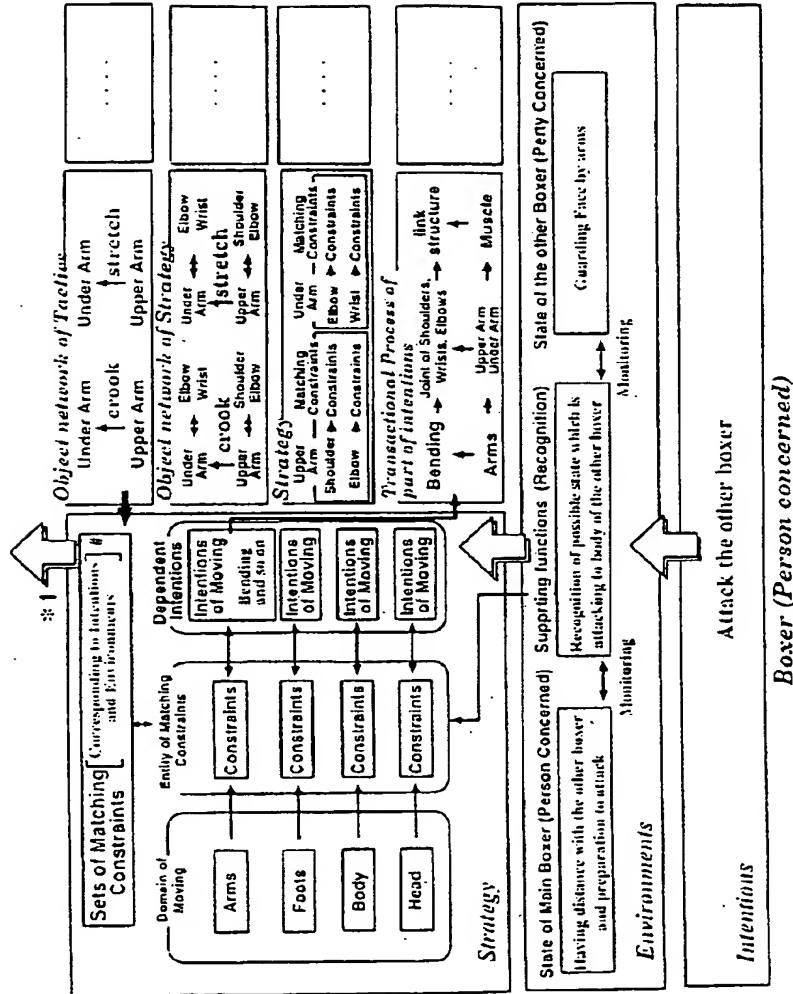
【図55】

図53、図54のオブジェクト・ネットワークに基づいて
生成されたボクシングの画像を示す図



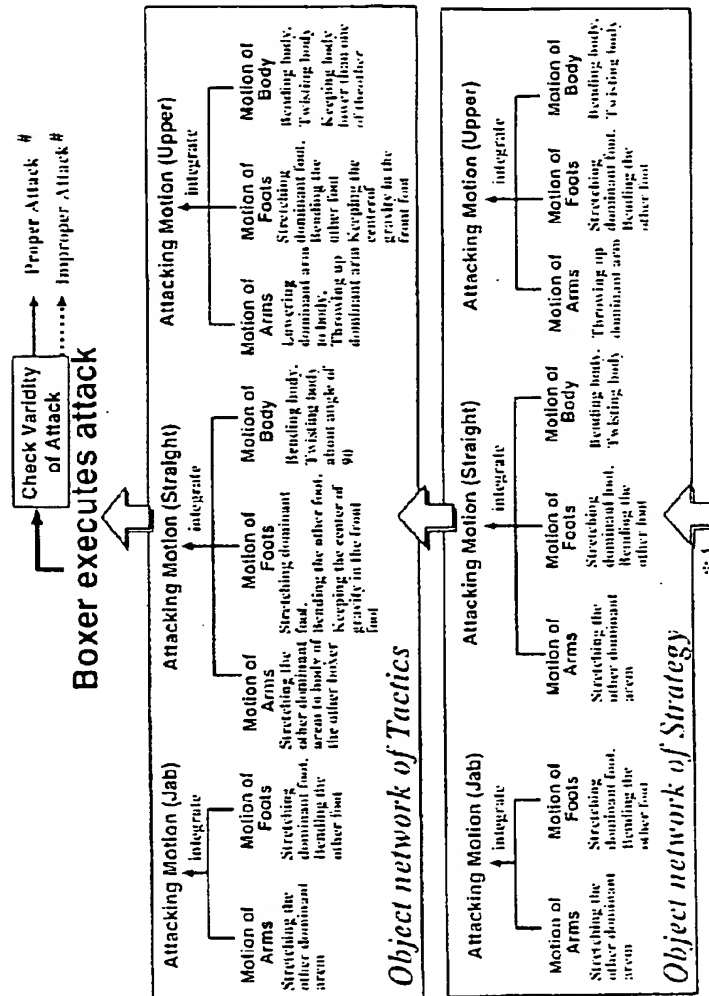
【図53】

ボクシングを内容とするマルチメディアコンテンツの作成のための
戦略用および戦術用オブジェクト・ネットワークの例を示す図(その1)



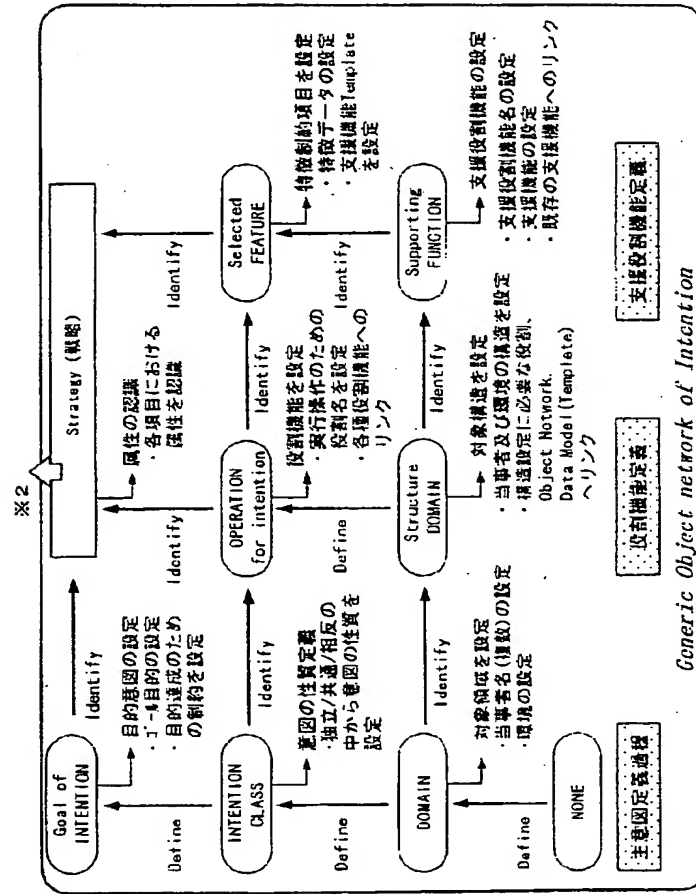
【図54】

ボクシングを内容とするマルチメディアコンテンツの作成のための
戦略用および戦術用オブジェクト・ネットワークの例を示す図(その2)



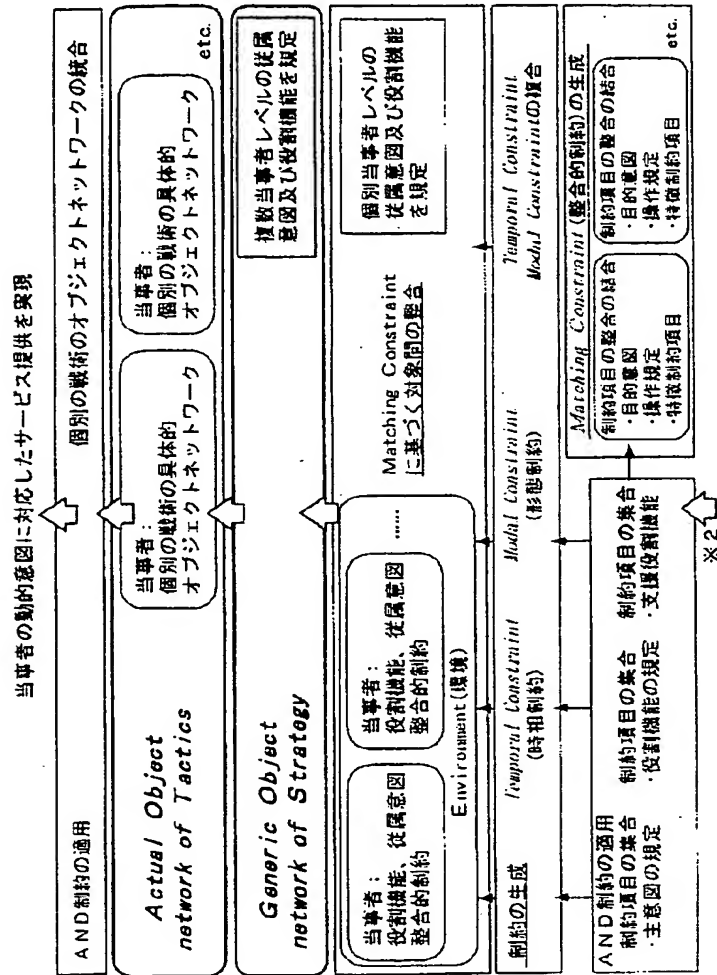
【図56】

複数当事者の意図を統合するための
サービスの設計および実現過程の説明図(その1)



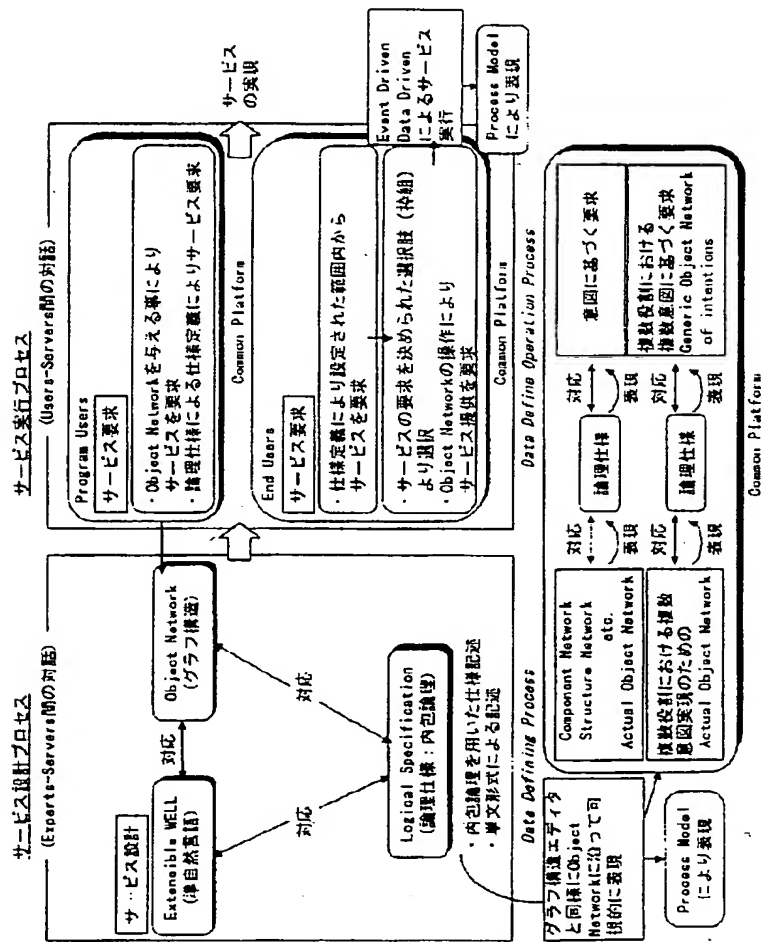
【図57】

複数当事者の意図を統合するための
サービスの設計および実現過程の説明図(その2)



【図58】

拡張可能なWELLシステムの言語体系を示す図



【図60】

論理仕様によるドメインの定義のソースコードの例を示す図

```
(論理仕様: NONE  $\rightarrow$  Define  $\rightarrow$  DOMAIN)
DOMAIN = [[ $\lambda P \lambda x(P(x))$ ](NONE)](Define)
[ $\neg$ has( $\neg \forall$ ( $\neg$ value'( $\neg$ in'( $\neg \lambda P \exists y[\forall x[\text{template}'(x) \leftrightarrow x=y] \wedge P(y)]$ )))]
(DOMAIN)]
N = [I, D, domain_name', component_name',
environment_name']
[ $\neg$ has'( $\neg$ cell'( $\neg$ value'( $\neg$ in'( $\neg \lambda P \exists y[\forall x[\text{template}'(x) \leftrightarrow x=y] \wedge$ 
P(y)])))](NONE)
[ $\lambda z \exists x(G\_func'(x) \wedge z=x)$ ](Define)
[ $\lambda z \exists x(A\_func'(x) \wedge z=x)$ ](Define a domain)
[ $\neg$ define'( $\neg \lambda Q \exists x[\text{constraint}'(x) \wedge Q(x)]$ )](A_func')
- [ $\neg$ define'( $\neg \lambda Q \exists x[\text{domain\_name}'(x) \wedge Q(x)]$ )](A_func')
- [ $\neg$ define'( $\neg \lambda Q \exists x[\text{component\_name}'(x) \wedge Q(x)]$ )](A_func')
```

【図61】

ユーザとエージェントロールサーバおよび
 スペシフィックロールサーバとの間の統合インタラクション
 構造を示す図

